МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ХТИ
_____ Ястребинский Р.Н.
«17» мая 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Экологическая инфраструктура городских территорий
направление подготовки (специальность):

Направление 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность программы (профиль, специализация):

Природообустройство

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт Химико-технологический
Кафедра Промышленной экологии

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 26 мая 2020, приказ № 685
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: канд. биол. наук, доц. _____ М.И. Василенко
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Промышленной экологии
«13» мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. _____ С.В. Свергузова
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Промышленной экологии

Зав. кафедрой «Промышленной экологии»

д-р техн. наук, проф. _____ С.В. Свергузова

«13» мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией
Химико-технологического института

«15» мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доц. _____ Л.А. Порожнюк
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен определять исходные данные для организации и управления комплексом работ по благоустройству и озеленению на территориях и объектах природообустройства и водопользования	ПК-1.2 Выбирает и применяет оптимальные методы и средства разработки отдельных элементов по благоустройству и озеленению объектов природообустройства и водопользования	**Знать:** виды техногенных нарушений в урбоэкосистемах, компоненты экологической инфраструктуры городских территорий; методы и технологии благоустройства объектов городской среды. **Уметь:** осуществлять оценку экологического состояния компонентов городской среды, анализировать, выбирать и применять методы и средства благоустройства городских объектов, требующих проведения работ по природообустройству. **Владеть:** современными методами и способами разработки отдельных элементов по благоустройству и озеленению объектов природообустройства при проведении ремедиации, реновации и восстановления городских нарушенных территорий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. **Компетенция** ПК-1 Способен определять исходные данные для организации и управления комплексом работ по благоустройству и озеленению на территориях и объектах природообустройства и водопользования.
2. Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Почвоведение
2.	Инженерная геодезия
3.	Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства
4.	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
5.	Мелиорация, рекультивация и охрана земель
6.	Основы работы в программе AutoCAD
7.	Организация и технология работ по природообустройству
8.	Экологическая инфраструктура городских территорий
9.	Экоурбанистика
10.	Обследование и экологическая оценка территорий
11.	Современные технологии обустройства техногенных и природных ландшафтов
12.	Основы дендрологии и ландшафтного дизайна
13.	Основы научных исследований
14.	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	**36**	**36**
лекции	17	17
лабораторные		
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	**72**	**72**
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	63	63
зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Проблемы урбанизации					
	Проблемы застраиваемой планеты. Экологические кризисы. Повестка дня 21 века, движение к экологиче-ски поддерживающему развитию. Необходимость сохранения и восстановления здоровой среды жизни человека. Понятие экосследа городов.	2	4		8
2. Функциональное геоэкологическое зонирование городской территории					
	Природные комплексы в условиях городских агломераций - природная составляющая природно-техногенной геосистемы. Функциональное зонирование территории с учетом особенностей техногенного воздействия. Транспортирующие среды: воздушные массы, поверхностный сток, подземные воды. Селитебные и рекреационные зоны. Водоохранные территории и памятники природы.	2	2		10
3. Антропогенные изменения геологической среды, почв и водных объектов города					
	Накопление культурного слоя. Свалки хозяйственно-бытовых отходов. Увеличение статической и динамической нагрузки. Подтопление. Геоэкологические процессы: понижение уровней подземных вод, карстово-суффозионные процессы, поверхностный смыв, овражная эрозия. Оползни. Физические поля. Загрязнение и истощение водных объектов населенных мест. Проблемы промышленных, бытовых и поверхностных сточных вод. Системы водоотведения в городах. Последствия утечек из канализационных труб: снижение несущей способности грунтов, заражение стен плесенью, повышение влажности приземного слоя воздуха, загрязнение грунтовых вод др. Оценка качества техногенных почв и грунтов, используемых для целей озеленения и благоустройства. Обращение с загрязненными почвами и грунтами при строительстве, при проведении земляных работ. Антропогенные факторы неблагоприятного воздействия на леса крупных городов. «Эрозия краев» природных территорий города вследствие наступления застройки.	5	4		18

4. Экологическая инфраструктура - материальная основа формирования здоровой городской среды					
	Состав и цель экологической инфраструктуры страны и города. Экологическое равновесие освоенных и естественных территорий. Совокупность природных охраняемых территорий. Экологический каркас города. Зеленые коридоры. Озелененные территории города: виды, размеры, функциональное назначение. Фитомелиорация и пермакультура в условиях городской среды. Сохранение почвенно-растительного слоя. Экологичные и «умные» здания. Экологически поддерживающее проектирование природоохранного обустройства территорий. Экологичные строительные материалы. Энергосберегающие и энергоактивные здания.	3	4		15
5. Экореабилитация природных сред в условиях урбанизации					
	Качество жизни в городах. Комплекс решений для поддержания здоровой среды жизни в городах. Современные методы очистки сточных вод. Серьезные экологические проблемы застройки пойменных территорий и речных долин. Мероприятия по улучшению качества почв: улучшение показателей плодородия, снижение опасности от загрязнения, недопущение деградации и «запечатывания» почв. Современные методы ремедиации техногенно деградированных земель. Основные принципы микробной биоремедиации почв. Технология очистки почв «in situ» и «ex situ». Сохранение биоразнообразия биологических ресурсов городов. Нарушенные и неосвоенные земли – резервные территории для развития природного комплекса города. Санитарная очистка территорий населенных пунктов. Экологические основы освоения участков закрытых старых свалок и санитарных полигонов захоронения твердых бытовых отходов. Направления рекультивации и хозяйственного использования территорий свалочных тел. Биотехнологические методы в решении задач очистки и ремедиации природных сред. Улучшенные методы биоремедиации с применением пен, электролиза и т.д. Экологичная реставрация ландшафтов и экологичная реконструкция.. Стандарты «зеленого» строительства – современный контроль качества застроенных территорий.	5	3		12
	ВСЕГО	17	17		63

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №_6_				
1	Проблемы урбанизации	Критерии экологической безопасности территорий. Определение демографической емкости территории. Расчет индекса демографической напряженности городской территории. Расчет индекса устойчивости экосистем.	4	5
2	Функциональное геоэкологическое зонирование городской территории	Определение размеров санитарно-защитных зон промышленных предприятий с учетом региональной розы ветров.	2	6
3	Антропогенные изменения геологической среды, почв и водных объектов города	Расчет суммарного показателя загрязнения различных зон города на основании данных мониторинга тяжелых металлов в почвах и снеге. Построение схемы районирования городской территории по уровню загрязнения токсикантами.	4	10
		Укрупненная оценка ущерба, вызываемого захламлением, загрязнением и деградацией земель на территории города.		
4	Экологическая инфраструктура - материальная основа формирования здоровой городской среды	Определение допустимой рекреационной нагрузки на природные комплексы города (на примере городских лесопосадок).	4	11
		Оценка визуального восприятия городской среды методом психофизиологического тестирования. Расчет коэффициента агрессивности.		
5	Экореабилитация природных сред в условиях урбанизации	Ликвидация несанкционированных свалок и рекультивация полигонов ТБО.	3	8
		Оценка вреда и исчисления размера ущерба, вызываемого уничтожением и повреждением мест обитания объектов животного мира на территории города		
		ИТОГО:	17	40

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом.

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрен учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредствам электронной информационно-образовательной среды университета.

Индивидуальное домашнее задание на тему «Определение размеров и формы территории санитарно-защитных зон промышленных предприятий города» включает выполнение двух задач:

Задача 1. Расчет рассеивания промышленных выбросов на основании данных метеорологических условий, рельефа и характеристик источника выбросов газовоздушной смеси.

Задача 2. Определение размеров санитарно-защитной зоны промышленного предприятия с учетом розы ветров.

Выполнение включает:

- расчет максимальных приземных концентраций загрязнителей и установление расстояния от источника выбросов, где они фиксируются;
- определение изменения концентрации загрязнителей по оси факела выброса по мере удаления от источника выброса с использованием соответствующих расчетных формул;
- построение графической зависимости изменения концентраций загрязняющего вещества от расстояния от источника по направлению факела выброса;
- построение региональной розы ветров по данным повторяемости ветров различного направления;
- построение санитарно-защитной зоны для анализируемого источника выброса газовоздушной смеси.

Варианты заданий индивидуальны.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-2 Способен организовывать и осуществлять проектные работы в области природообустройства и водопользования, разрабатывать компоновочные решения, подбирать материалы и оборудование с учетом современных достижений науки и техники

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.2 Выбирает и применяет оптимальные методы и средства разработки отдельных элементов по благоустройству и озеленению объектов природообустройства и водопользования	тестовый контроль, устный опрос, защита ИДЗ, зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Проблемы урбанизации	Каковы признаки глобального экологического кризиса, связанного с городами?.
2		Что такое «городская среда» и каковы этапы ее формирования.?.
3		Перечислите факторы негативного воздействия городов на природную среду.
4		Каковы кризисные последствия процесса урбанизации?
5		Что включают в себя городские факторы устойчивости?
6		Расшифруйте содержание документа «Повестка дня 21 ве-ка» - движение к экологически поддерживающему разви-тию.
7		Что такое экослед города?
8		В чем заключаются эколого-экономические проблемы роста численности населения?
9		Перечислите и охарактеризуйте проблемы застраиваемой планеты.
1	Функциональное геоэкологическое зонирование городской территории	Охарактеризуйте природные комплексы в условиях городских агломераций;
2		Какие функциональные зоны выделяют в пределах городских территорий?
3		Как учитываются особенности техногенного воздействия при функциональном зонировании городских территорий?
4		В чем особенности селитебных и рекреационных зон?
5		Какие требования предъявляются к размещению промышленных зон на территории городов?

6		В чем особенности зонирования пригородных территорий?
7		Какие объекты размещаются в пределах коммунально-складских зон?
8		Какие требования предъявляются к размещению зон внешнего транспорта?
9		Что представляют собой среды, транспортирующие загрязняющие вещества в пределах территории города?.
1	Антропогенные изменения геологической среды, почв и водных объектов города	Что такое культурный слой территорий населенных мест?
2		К чему приводят свалки хозяйственно-бытовых отходов?.
3		Какие геологические процессы наблюдаются в городах?
4		К чему приводит увеличение статической и динамической нагрузки в условиях города?
6		Что является следствием антропогенного нарушения геологических процессов в городе?.
		К каким последствиям приводит физическое воздействие на грунты?
7		Что является причиной загрязнения и истощения водных объектов населенных мест?.
8		Перечислите варианты биологической индикация химического загрязнения почв?.
9		По каким критериям оценивается опасность загрязнения почвы?
10		Какому антропогенному воздействию подвергаются почвы на урбанизированных территориях?
11		Перечислите экологические функции городских почв?,
12		Как проявляются антропогенные воздействия в сельскохозяйственных регионах?,
1	Экологическая инфраструктура - материальная основа формирования здоровой городской среды	Что такое экологическая инфраструктура?
2		Чем представлен компонентный состав экологической инфраструктуры страны?
3		Что включает в себя экологическая инфраструктура городов?.
4		Какие крупные технологические системы входят в состав экологической инфраструктуры?
5		Что такое экологический каркас территорий населенных мест?
6		Что представляют собой «зеленые коридоры» в экологическом каркасе территорий?
7		Какие существуют виды экологического равновесия освоенных и естественных территорий?
8		Каковы виды и размеры озелененных территорий города?
9		Перечислите функции зеленых насаждений.
10		Что представляет пермакультура в условиях городской среды?
11		Опишите направления мелиорации.
12		В чем особенности экологически поддерживающего проектирования природоохранного обустройства территорий?
13		Каковы основные принципы экологизации городов?
14		В чем особенности энергосберегающих и энергоактивных зданий городской застройки?
15		Что представляют собой биопозитивные здания?
16		В чем проявляется визуальный дискомфорт городской застройки?
17		Экологичные строительные материалы
1	Экореабилитация природных сред в условиях урбаниза-	Чем отличается качество жизни в городах от качества жизни в сельской местности?.
2		
3		Каковы последствия утечек из канализационных труб систем во-

	ции	доотведения в городах?
4		Опишите современные методы очистки сточных вод.
5		Какие системы очистки поверхностных сточных вод используются в условиях городов?.
6		Как предотвратить загрязнение открытых водных объектов города?.
7		На что ориентированы мероприятия по улучшению качества городских почв?.
8		Каковы принципы современных методов ремедиации техногенно деградированных земель.?
9		На чем основывается микробная биоремедиация почв?
10		Как сохранить биоразнообразие биологических ресурсов городов?
11		Что представляют собой резервные территории для развития природного комплекса города?
12		Как происходит санитарная очистка территорий населенных пунктов?
13		Что представляют собой направления рекультивации и хозяйственного использования территорий свалочных тел?.
14		Каковы преимущества использования биотехнологических методов в решении задач очистки и ремедиации природных сред?.
15		Какие направления реновации техногенно-нарушенных территорий промышленных площадок могут быть реализованы в условиях города?
16		Каковы направления экореконструкции транспортно-дорожной сети города?
17		Опишите технологии вертикального озеленения городских зданий и сооружений ?
18		Каковы цели экологической экспертизы проектов при природоохранном обустройстве территорий?
19		Что представляет собой поверхность эксплуатируемых и озеленяемых крыш?.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Вопросы для оценки выполнения заданий на практических занятиях при устном опросе.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Контрольные вопросы
семестр №_6_			
1	Проблемы урбанизации	Критерии экологической безопасности территорий. Определение демографической емкости терри-	1. Чем определяется экологическое равновесие эко- и геосистем? 2. Дайте определение экологическому каркасу региона. 3. Дайте характеристику составляющих элементов экокаркаса.

		тории. Расчет индекса демографической напряженности и индекса устойчивости экосистем.	4. Расшифруйте понятие «экоследа»? 5. Что такое демографическая емкость территории?? 6. Охарактеризуйте частные демографические емкости. 7. Опишите алгоритм расчета индекса демографической напряженности. и индекса устойчивости экосистем.. 8. Дайте определение различным видам экологического равновесия 9. От каких параметров зависит величина индекса устойчивости экосистем?
2	Функциональное геоэкологическое зонирование городской территории	Определение размеров санитарно-защитных зон промышленных предприятий, выбрасывающих загрязняющие вещества, с учетом региональной розы ветров.	1. Дайте характеристику выбросам предприятий строительной индустрии. 2. Что такое неорганизованный источник выброса? 3. Классификация организованных источников выбросов по высоте труб. 4. Как изменяется температура и давление с высотой? 5. Что такое неблагоприятные метеорологические условия? 6.От каких метеорологических условий зависит характер рассеивания выбросов? 7. Что такое санитарно-защитная зона и каким нормативным документом она формируется? 8. Влияние розы ветров на размеры и форму СЗЗ. 9. Что такое трансграничное загрязнение атмосферного воздуха? 10. Как классифицируются предприятия по степени их воздействия на атмосферный воздух? 11. С какой целью устанавливают принадлежность предприятия к различным категориям по степени воздействия на атмосферный воздух? 12. Какими параметрами характеризуется степень воздействия предприятия на атмосферный воздух??
3	Антропогенные изменения геологической среды, почв и водных объектов города Экологическая инфраструктура - материальная основа формирования здоровой городской среды	Расчет суммарного показателя загрязнения различных зон города на основании данных мониторинга тяжелых металлов в почвах и снеге. Построение схемы районирования городской территории по уровню загрязнения токсикантами.	1.Что понимают под терминами «персистентность» и «ксенобиотик»? 2. Какая величина называется предельно-допустимой концентрацией загрязняющих веществ почв? 3. Какие факторы учитываются при гигиенической оценке почв населенных пунктов? 4. Какой показатель называется коэффициентом концентрации химического вещества и как он определяется? 5. Что представляет суммарный показатель загрязнения почв? 6. Как можно снизить степень загрязнения почв тяжелыми металлами? 7. Какие мероприятия можно провести для снижения поступления загрязняющих веществ в почву?
		Укрупненная оценка ущерба, вызываемого захламлением, загрязнением и деградацией земель на территории города.	1. Дайте характеристику отходов по классам опасности. 2. Что такое несанкционированные свалки? 3. Какиепоказатели используются при расчете величины ущерба от загрязнения земель химическими веществами? 4. Как меняется ли величина ущерба в зависимости от экономического района, где выявлено загрязнение почв? 5. Что такое ПДК и ОДК загрязняющих химических веществ? 6. Что такое представляют собой несанкционированные свалки отходов? 7. Как на норматив стоимости земель влияет показатель их «периода времени восстановления»?
4		Определение допустимой рекреационной нагрузки на природные комплексы города (на примере городских лесопоса-	1.Что такое рекреационные ресурсы? 2. Перечислите виды возможных рекреаций в условиях города. 3. Охарактеризуйте влияние рекреационной нагрузки на различные компоненты биоты. 4. Что такое рекреационная емкость лесной территории и как ее рассчитать?

		док).	5. Опишите метод определения допустимых рекреационных нагрузок путем моделирования пороговых значений поверхностного стока вытаптыванием почвенного покрова и искусственным дождеванием.
		Оценка визуального восприятия городской среды методом психофизиологического тестирования. Расчет коэффициента агрессивности.	1.Дайте определение видеоэколгии. 2. В чем особенности гомогенной видимой среды города? 3.Опишите агрессивное видимое поле города. 4. Как на агрессивность видимой среды влияют цвет и шумовое воздействие? 5 В чем преимущества замкнутых городских пространств, насыщенных визуальными элементами.? 6. Какова роль озеленения в создании комфортной городской среды? 7.Какие архитектурные изыски способствуют повышению визуальной комфортности городской среды?
5	Экореабилитация природных сред в условиях урбанизации	Ликвидация несанкционированных свалок и рекультивация полигонов ТБО.	1. Что представляют собой природозащитные мероприятия? 2. Приведите примеры природоохранных объектов. 3. Каким образом осуществляется переработка коммунальных отходов? 4. Что такое обезвреживание отходов? 5. Что такое рециклинг отходов? 6. Перечислите требования к обустройству полигона ТБО. 7. Охарактеризуйте варианты рекультивации территорий отработанных полигонов захоронения ТБО.
		Оценка вреда и исчисления размера ущерба, вызываемого уничтожением и повреждением мест обитания объектов животного мира на территории города	1. Дайте определение понятию местообитание объектов животного мира на территории города. 2. Охарактеризуйте понятия: уничтожение местообитания и трансформация местообитания. 3. Что представляют собой основные категории местообитания животных на территории города (на примере Москвы)? 4. Основные виды ответственности за уничтожение и повреждение мест обитания объектов животного мира 5. От каких показателей зависит величина экологического ущерба, причиненного уничтожением местообитанияживотных на территории города? 6. От каких показателей зависит величина экологического ущерба при трансформации местообитания животных на территории города?

Типовые задания для практических работ

1. Решите задачу.

Определить, рассчитав частные демографические емко-сти, максимальное количество жителей, которое может проживать в границах района со следующими характеристиками: площадь тер-ритории, наиболее благоприятная для проживания Ti = 5700 га; ориентировочная потреб¬ность в территории 1000 жителей H = 20 га; сумма расходов воды в водотоках, которую можно изъять для рас-сматриваемой территории из общего водохозяйственного бас¬сейнаPi = 680тыс м3 /сут,; коэффициент, учитывающий необходимость разбавления сточных вод K = 0,25; нормативная водообеспечен-ность 1000 жителей P = 1500 м3/сут; площадь участка территории, благоприятного для проведения сельскохозяйственных работ, Tc/x = 17200 га; коэффициент, учитывающий использование сельскохо-зяйственных запасов под пригородную базу q = 0,3; ориентировоч-ный показатель потребности тысячи жителей рай¬она в землях пригородной с/х базы П = 500 га.

1. Частная демографическая емкость по наличию территории рассчитывается по следующей формуле:

$$D_T = \frac{T_t \cdot 1000}{H} = \frac{5700 \cdot 1000}{20} = 285000 \text{ чел}$$

где D_T-частная демографическая емкость, чел.; Ti- территория, получившая наивысшую оценку; H-ориентировочная потребность в территории 1 000 жителей (20...30 га).

2. Частная демографическая емкость по наличию поверхностных всех водных ресурсов —и подземных рассчитывается по следующей формуле

$$D_{вп} = \frac{P_t \cdot K \cdot 1000}{P} = \frac{680000 \cdot 0{,}25 \cdot 1000}{1500} = 113333 \text{ чел}$$

где $D_{вп}$- частная демографическая емкость, чел.; Pi, — расход воды в i-м водотоке при входе в район, которую можно изъять для рассматриваемой территории из общего водохозяйственного бассейна, м^3/сут; *К* — коэффициент, учитывающий необходимость разбавления сточных вод (для северных районов *К*= 0,1, для южных районов *К* - 0,25); *Р* — нормативная водообеспеченность 1 000 жителей, м^3/сут.

3. Частная демографическая емкость по условиям создания пригородной сельскохозяйственной базы рассчитывается по следующей формуле.

$$D\ c/x = \frac{T_{c/x} \cdot q \cdot 1000}{П} = \frac{17200 \cdot 0{,}3 \cdot 1000}{500} \cdot = 10320 \text{ чел}$$

где D c/x-частная демографическая емкость территории, чел.; $T_{c/x}$-участок территории, благоприятной для сельского хозяйства, га; *q*-коэффициент, учитывающий использование сельскохозяйственных запасов под пригородную базу, в среднем *q* - 0,2... 0,3; П— ориентировочный показатель потребности 1 000 жителей района в землях пригородной сельскохозяйственной базы, га, П=500... 2000га.

Как видно из проведенных расчетов, на данной территории места расселения пригодных для городской застройки участков хватило бы для 285 тыс. чел., ресурсов поверхностного водотока – для 113,333 тыс чел, а возможность использовать пригородные территории для выращивания с/х культур получили лишь 10,32 тыс. человека. Таким образом, демографическая емкость осваиваемого участка составит 10320 человек. Потребности этого количество населения будут обеспечены за счет ресурсов территории при сохранении экологического равновесия.

2.

3. Выполните задание. Рассчитать основные параметры рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере города по следующим исходным данным: число источников выброса -1; высота источника выброса H=30 м; диаметр устья источника выброса D= 1,4м; линейная скорость выхода газовоздушной смеси из устья источника выброса W_0 = 8 м/с; температура выбрасываемой газовоздушной смеси $T_г$=125 ^{0}C; температура атмосферного воздуха $T_в$=25 ^{0}C; интенсивность выброса золы $M_з$ = 15,5г/с; интенсивность выброса диоксида серы M_{so_2} =12,0 г/с; интенсивность выброса оксидов азота M_{no_x} =4,2 г/с; коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы, определяющий условия вертикального и горизонтального рассеивания примесей A =200; коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности на рассеивание примесей η - 1; предельно допустимые концентрации выбрасываемых загрязнителей (ПДК): золы, двуоксида серы и оксидов азота составляют, соответственно 0,5; 0,5; 0,085 мг/м^3.

К основным параметрам рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере относятся: *максимальная приземная концентрация вредных веществ* - См (мг/м), *расстояние от источника выброса, на котором достигается величина максимальной приземной концентрации вредных веществ* - $X_м$ (м); *коэффициент опасности загрязнения* атмосферы указанными соединениями - J.

1) Величину максимальной приземной концентрации вредных веществ См (мг/м) для выброса нагретой газовоздушной смеси из одиночного (точечного) источника с круглым устьем при неблагоприятных метеорологических условиях определяют по формуле:

$$См = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot m \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}, \text{ где}$$

F – коэффициент, учитывающий дисперсность выбрасываемой смеси и ,как следствие, скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе; Величины коэффициента F имеют следующие значения: а) F =1, для газообразных веществ и мелкодисперсных аэрозолей, скорость упорядоченного оседания наиболее крупных фракций которых не превышает 0,05 м/с; б)F= 2, для крупнодисперсной пыли и золы при среднем эксплуатационном коэффициенте очистки $\leq$ 90%; F =2,5 в пределах очистки от 75 до 90%; F =3 при отсутствии очистки или при ее степени менее 75%, а также вне зависимости от степени очистки - для производств, у которых выбросы сопровождаются выделением водяного пара в количестве, достаточном для интенсивной его конденсации в течении всего года сразу же после выхода в атмосферу, а также коагуляции влажных пылевых частиц.

ΔT - разность температур выбрасываемой пылегазовоздушной смеси $T_г$ и атмосферного воздуха $T_в$, ^{0}C;

V_1 – объемная скорость выхода пылегазовоздушной смеси, м^3/с;

m, n – безразмерные коэффициенты, учитывающие условия выброса пылегазовоздушной смеси;

Параметры A, M, H, D, η описаны в условии задачи.

Величину объемной скорости выхода газовоздушной смеси из устья источника выброса можно рассчитать по следующей формуле:

$$V_1 = W_0 \frac{\pi D^2}{4} = 8 \frac{3{,}14 \cdot 1{,}4^2}{4} = 12{,}3 м^3/с$$

Находим разницу температур ΔT =125-25=100^{0}C.

Параметр *f*вычисляют как:

$$f = 1000 \frac{W^2{}_0 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} = 1000 \frac{8^2 \cdot 1{,}4}{30^2 \cdot 100} \approx 1$$

Величину безразмерного коэффициента m определяют по формуле:

$$m = \frac{1}{0{,}67 + 0{,}1\sqrt{f} + 0{,}34\sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0{,}67 + 0{,}1\sqrt{1} + 0{,}34\sqrt[3]{1}} = 0{,}9$$

Значение безразмерного коэффициента n определяют по формуле в зависимости от величины параметра

$$Vм = 0{,}65\ \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}}$$

при Vм ≥ 2, n =1;

при 0,5 $\leq$ Vм <2, n = 0,532 Vм^2 – 2,13 Vм +3,13;

при Vм < 0,5, n = 4,49 Vм

$$Vм = 0{,}65\sqrt[3]{\frac{12.3 \cdot 100}{30}} = 2{,}24$$, что ≥ 2, а значит n =1

Максимальная приземная концентрация загрязняющих веществ для золы, двуоксида серы и оксида азота составит, соответственно,

$$Сз = \frac{200 \cdot 15{,}5 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0{,}9 \cdot 1}{900 \cdot \sqrt[3]{12{,}3 \cdot 100}} = 0{,}58 мг/м^3$$

$$C_{so_2} = \frac{200 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0{,}9 \cdot 1}{900 \cdot \sqrt[3]{12{,}3 \cdot 100}} = 0{,}22\ мг/м^3$$

$$C_{no_x} = \frac{200 \cdot 4.2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0{,}9 \cdot 1}{900 \cdot \sqrt[3]{12{,}3 \cdot 100}} = 0{,}078\ мг/м^3$$

2) Опасность загрязнения атмосферы различными веществами существует, если коэффициент опасности загрязнения (J), определяемый как отношение максимальной приземной концентрации соединения в воздухе к величине его предельно допустимой концентрации, превышает 1.

В данном случае коэффициент опасности загрязнения составит:

$J_з$ =Сз / ПДК$_з$ = 0,58/0,5 = 1,16 > 1;

$J_{so_2} = C_{so_2}$ / ПДК$_{so_2}$ = 0,22/0,5 = 0,45 <1;

J_{NO_x} = 0,078/0,085 = 0,92<1,

Таким образом, можно констатировать отсутствие опасности загрязнения атмосферы SO_2 и NO_x и опасность загрязнения золой.

Однако, опасность загрязнения атмосферы газообразными веществами с учетом суммации воздействия при одновременном присутствии в атмосфере SO_2 и NO_x

$J = C_{so_2}$ / ПДК$_{so_2}$ + C_{NO_x} / ПДК$_{NO_x}$ = 0,45 + 0,92 = 1,37 > 1,

т.е. опасность загрязнения существует.

3) Расстояние ($X_м$) от источника выброса, на котором достигается величина максимальной приземной концентрации вредных веществ рассчитывается по формуле

$$Xм = \frac{5 - F}{4} d \cdot H, м.$$

при Vм $\leq 0{,}5$ d= 2.48(1 + 0.28$\sqrt[3]{f_1}$);

при 0,5 $\leq$ Vм <2 d= 4,95 Vм (1 +0.28 $\sqrt[3]{f}$)

при Vм ≥ 2, d = 7$\sqrt{Vm}$ (1+0.28 $\sqrt[3]{f}$)

Параметр d при Vм> 2 равен

d = 7$\sqrt{Vm}$ (1+0.28 $\sqrt[3]{f}$) =7$\sqrt{2{,}24}$ (1+0.28 $\sqrt[3]{1}$) = 13,41

Для золы и газообразных веществ этот параметр равен, соответственно:

$$Xм = \frac{5 - 2}{4}\ 13{,}41\ \ 30 = 302\ м;$$

$$Xм = \frac{5 - 1}{4}\ 13{,}41\ \ 30 = 402\ м$$

Данное расстояние должно иметь место в пределах санитарно-защитных зон, чтобы исключить вредное воздействие на население.

Типовые тестовые задания

1. Что такое техногенез?

а) совокупность процессов загрязнения природных объектов;

б) сочетание технических средств и технологий, позволяющих выпускать законченную продукцию;

в) снергетическое обеспечение технических средств и технологий;

г) совокупность процессов, возникающих и развивающихся в природной среде под воздействием и эксплуатацией инженерных сооружений и технических средств

2. Вставьте пропущенное слово

____ - поток с очень большой концентрацией минеральных частиц, камней и обломков горных пород (до 50—60% объёма потока), внезапно возникающий в бассейнах небольших горных рек и вызываемый, как правило, ливневыми осадками или бурным таянием снегов.

3. Что-такое город?

а) Место пересечения торговых путей

б) Место проживания большого количества людей

в) место компактного поселения людей, огороженного конкретной или условной границей от внешнего по отношению к нему пространства

г) Крупный населённый пункт

4 Вставьте пропущенное слово

_____ - область земли и водных пространств постоянно требующаяся, чтобы производить ресурсы, которые население потребляет и ассимилировать отходы, которые население производит.

5. Соотнесите понятия и определения

Транзитные коридоры	А) Зоны охраны узлов и транзитных коридоров
Природно-географические окна	Б) Зоны, уязвимые в экоотношениях и способные распространять антропогенное влияние
Буферые полосы	В) Магистрали, связывающие узлы в единую систему
Первобытные ландшафты	А) земли, подвергшиеся интенсивной эксплуатации человеком
Культурные ландшафты	Б) земли, покрытые бетоном, асфальтом
Сильноизмененные ландшафты	В) земли, подвергшиеся незначительному воздействию
Слабоизмененные ландшафты	Г) не подвергающиеся воздействию человека
Мертвые ландшафты	Д) земли, преобразованные в интересах человека

6. От чего зависит величина вредных выбросов в атмосферу автомобильным транспортом

а) от плотности транспортного потока, состояния дорог, уровня технического обслуживания автомобиля, вида используемого топлива;

б) от назначения автомобиля; цветовой гаммы его окраски

в) от года выпуска автомобиля, его технического состояния и скорости движения

г) от удаленности жилой застройки от магистрали, от вместимости автомобиля

7. Ремедиация щелочных почв основывается на вытеснении (….) из почвенного поглощающего комплекса ионами (…..)

а)натрия ;кальция, б) кальция; натрия, в)кальций, магний, г)магний, кальций

8. Что представляют собой городские зеленые насаждения общего пользования

а) В эту группу включены зеленые насаждения, доступные всем жителям города: парки культуры и отдыха

б) К этой категории относятся зеленые насаждения, располагающиеся на территории учреждений и предприятий

в) Эта категория зеленых насаждений включает зоны при промышленных предприятиях

г) совокупность древесных, кустарниковых и травянистых растений на определённой территории

9. На какие классы по степени опасности делятся отходы производства:

а) Умеренно опасные, чрезвычайно опасные, безвредные, малоопасные, не опасные;

б) Чрезвычайно опасные, умеренно опасные, высоко опасные, малоопасные, практически не опасные;

в) Совсем не опасные, опасные, очень опасные, чрезвычайно опасные, высоко опасные.

10. Вставьте пропущенное слово

Под воздействием сосредоточенного поверхностного стока, а иногда в результате утечек из водонесущих коммуникацийна территории городов развивается_____почв.

11. Процесс “расползания городов” вызывает

а) сокращение сельскохозяйственных угодий, дополнительное загрязнение воздушного бассейна, дополнительное изменения микроклиматических условий;

б) сокращение (экономию) электроэнергии, сокращение количества образующихся твердых бытовых отходов;

в) сокращение объемов сточных вод, снижение уровня загрязнения почв.
1
2. Сопоставьте названия и варианты способов организации процесса биологической очистки почв

1) insitu а) сбор и обработка загрязненных почв в биореакторах
2) onsitu б) сбор и обработка загрязненных почв вблизи загрязнителя
3) exsitu в) обработка загрязненного участка по месту загрязнения

13. Какова основная причина образования оползней:
а) вулканическая деятельность;
б) разрушительная работа воды, просачивающейся по трещинам и порам вглубь пород;
в) сдвиг горных пород;
г) осадки в виде дождя или снега
14.На сколько классов опасности подразделяются отходы производства и потребления, по степени возможного вредного воздействия:
а) 1, б) 2, в) 3, г) 4 д) 5

15. Сопоставьте понятия

1.Природный каркас	А) природная ткань, дополненная бульварами, скверами, компонентами аграрного комплекса
2. Природная ткань	Б) Изменённый и второстепенный по своему охранному значению компонент естественной среды
3. Экологический каркас	В) Система особо охраняемых природных ландшафтов
4. Экологическая ткань	Г) Природный каркас, дополненный системой искусственно созданных озеленённых и водных территорий

16- Запрещается размещение в населенных пунктах
а) отвалов пород и хранилищ отходов, являющихся источником загрязнения атмосферного воздуха пылью, вредными газами, дурнопахнущими веществами;
б) хранилищ отходов, являющихся источником загрязнения атмосферного воздуха вредными газами, дурнопахнущими веществами;
в) отвалов пород, являющихся источником загрязнения атмосферного воздуха вредными газами.

17. Выбор территории размещения полигонов ТБО осуществляется после проведения следующих работ(выбрать несколько)
а)инженерно- геологических изысканий
б)инженерно-биологических изысканий
в)инженерно-экологических изысканий

18. Экологическая инфраструктура это
а) биологическая система, состоящая из сообщества живых организмов.
б) комплекс сооружений, предприятий, учреждений, сетей и технологических систем, обеспечивающих условия сохранения среды жизни человека.
в) связи живых организмов с их средой обитания.
г) это динамически комплекс взаимодействий между собой природно антропогенных и искусственных эко систем, предметов и явлений обеспечивающих условие сохранение среды жизни человека.

19. **Постоянно требующаяся область земли и водных пространств, что бы производить ресурсы которые население потребляет и ассимилировать отходы, которые население производит – это:**
а) Экологический след;
б) Экологическое равновесие урбосистем;
в) Экологический каркас.

20.Вставьте пропущенное слово
Среди функциональных зон города выделяется_____, предназначенная для уменьшения отрицательного влияния промышленных и транспортных объектов на человека и располагающаяся, как правило, между селитебной и промышленной зонами.

Перечень вопросов для защиты индивидуального домашнего задания

1. Какова основная задача зонирования территории города?
2. С какой целью предусматривается наличие санитарно-защитных зон при зонировании территории населенного пункта?
3. В чем особенность зонирования пригородных территорий?
4. На какие участки делится площадь санитарно-защитных зон?
5. Какие и каким образом климатические характеристики влияют на характер рассеивания газовоздушных выбросов?
6. Что такое температурная стратификация?
7. Представьте графически характер изменения концентрации загрязнителей в приземном слое по мере удаления от источника выброса.
8. Каким образом особенности рельефа влияют на характер рассеивания выбросов?
9. Как агрегатное состояние компонентов выброса влияет на уровень загрязнителя в приземном слое?
10. Как рассчитать концентрацию загрязнителя в любой точке по оси факела выброса?
11. Как графоаналитическим методом определить ориентировочное расстояние от источника выброса до границы СЗЗ?
12. Что такое «роза ветров» и как она влияет на размеры СЗЗ?
13. Какие участки СЗЗ входят в состав экологической инфраструктуры?
14. Какая зона города может проходить через территорию СЗЗ и в каких случаях?
15. Почему СЗЗ по форме является зеркальным отображением розы ветров?

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Критерии оценивания практических заданий

Форма оценки	Критерии оценивания
зачтено	Практическое задание выполнено полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при расчетах, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения при составлении отчета, представляет полные и развернутые ответы на основные и дополнительные вопросы.
не зачтено	Практическое задание выполнено не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

Критерии оценивания тестовых заданий

«зачтено» − 75-100 % правильных ответов

«не зачтено» − менее 75% правильных ответов

Критерии оценки знаний студентов на зачете

Форма оценки	Критерии оценивания
зачтено	прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов. Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.

Форма оценки	Критерии оценивания
не зачтено	не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития, содержания дисциплины в целом у студента нет.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
ПК-1 Способен определять исходные данные для организации и управления комплексом работ по благоустройству и озеленению на территориях и объектах природообустройства и водопользования	
Знания	Знание видов техногенных нарушений в урбоэкосистемах Знание компонентов экологической инфраструктуры городских территорий Знание методов и технологий благоустройства объектов городской среды. Полнота ответов на вопросы Объем освоенного материала Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение осуществлять оценку экологического состояния компонентов городской среды Умение анализировать, выбирать и применять методы и средства благоустройства городских объектов, требующих проведения работ по природообустройству.
Навыки	Владеет современными методами и способами разработки отдельных элементов по благоустройству и озеленению объектов природообустройства при проведении ремедиации, реновации и восстановления городских нарушенных территорий.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенции ПК-1 по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Знание видов техногенных нарушений в урбоэкосистемах.	Не знает виды техногенных нарушений в урбоэкосистемах	Знает виды техногенных нарушений в урбоэкосистемах
Знание компонентов экологической инфраструктуры городских территорий	Не ориентируется в наборе компонентов экологической инфраструктуры городских территорий	Знает компоненты экологической инфраструктуры городских территорий
Знание методов и технологий благоустройства объектов городской среды.	Не знает методы и технологии благоустройства объектов городской среды.	Знает методы и технологии благоустройства объектов городской среды.

Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности или неверно излагает и интерпретирует знания	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

Оценка сформированности компетенции ПК-1 по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Умение осуществлять оценку экологического состояния компонентов городской среды	Не умеет осуществлять оценку экологического состояния компонентов городской среды	Умеет осуществлять оценку экологического состояния компонентов городской среды
Умение анализировать, выбирать и применять методы и средства благоустройства городских объектов, требующих проведения работ по природообустройству.	Не умеет анализировать, выбирать и применять методы и средства благоустройства городских объектов, требующих проведения работ по природообустройству.	Умеет анализировать, выбирать и применять методы и средства благоустройства городских объектов, требующих проведения работ по природообустройству.
Умение проверять решения и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий и решении практических задач. Не способен сформулировать и обосновать полученные результаты	Не допускает ошибок при решении задач и выполнении заданий. Формулирует, обосновывает и делает выводы по работам

Оценка сформированности компетенции ПК-1 по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Владение современными методами и способами разработки отдельных элементов по благоустройству и озеленению объектов природообустройства при проведении ремедиации, реновации и восстановления городских нарушенных территорий	Не владеет методами и способами разработки отдельных элементов по благоустройству и озеленению объектов природообустройства при проведении ремедиации, реновации и восстановления городских нарушенных территорий	Владеет и способами разработки отдельных элементов по благоустройству и озеленению объектов природообустройства при проведении ремедиации, реновации и восстановления городских нарушенных территорий
Оценивает, сравнивает, обосновывает полученные результаты анализа ситуаций и проведенных расчетов	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия качественно

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля.	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
2	Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
3	Методический кабинет	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Василенко М.И. Экологическая инфраструктура городских территорий: учебное пособие - Белгород: Изд-во БГТУ им.В.Г.Шухова, 2017. –147 с.
2. Василенко М.И. Экология городской среды: учебное пособие - Белгород: Изд-во БГТУ им.В.Г.Шухова, 2012.-260 с.
3. Василенко, М. И., Латыпова М. М. Мониторинг и охрана городской среды: Учебное пособие. Изд-во БГТУ. 2011.- 260 с.
4. Тетиор А.Н. Городская экология : учеб. пособие для вузов / А.Н.Тетиор. - М.: Издательский центр «Академия», 2007.- 336 с.
5. Рыжанкова Л.Н., Синиченко Е.К. Общие и специальные виды обустройства территорий: Учебное пособие. М.: РУДН, 2011. http://www.iprbookshop.ru/11538
6. Афонина М.И. Основы городского озеленения Учебное пособие. М.: МГСУ ЭБС АСВ, 2013. http://www.iprbookshop.ru/19260
7. Фоков Р.И.Экологическая реконструкция и оздоровление урбанизированной среды:монография.- М:АСВ, 2012
8. Краснощекова, Н. С. Формирование природного каркаса в генеральных планах городов: Учебное пособие.- М.: Архитектура, 2010.
9. Тетиор, А. Н. Архитектурно-строительная экология: учеб. пособие. - М.: Издательский центр «Академия», 2008.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1.http://www.ecoindustry.ru/- Экология производства (научно-практический портал)
2.http://www.ecoline.ru- Информационный ресурс «Эколайн» содержит научные, справочные, методические и учебные материалы, посвящённые вопросам обеспечения экологической безопасности, повышения энергоэффективности экономики, распространения наилучших доступных технологий в ключевых отраслях промышленности.
3.http://www.sevin.ru/fundecology/- научно-образовательный портал фундаментальной экологии.
4.http://portaleco.ru/katalog-sajtov/ekologicheskie-sajty.html- экологический портал.
5.http://ecoinformatica.srcc.msu.ru/- сайт библиографической информации по экологии. 6.http://ecology-portal.ru/- экологический портал.
7.http://www.ecolife.ru/сайт журнала «Экология и жизнь».
8.http://www.elibrary.ru- научная электронная библиотека
9. http://www.etch.ru/norma.php?art=4
10. http://www.fkko.ru/
11. http://vtorothodi.ru/pererabotka/pererabotka-otxodov-i-musora
12. http://files.stroyinf.ru/Data1/39/39949/
13 http://www.msuee.ru/PL_lab/HTMLS/BIBL/DICT/Main.htm Словарь по прикладной экологии, рациональному природопользованию и природообустройству.
14 http://www.moseco.ru/ Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы.
15 http://www.greenpatrol.ru
16 http://www.rusecocentre.ru Российский экологический центр Содержит следующие рубрики: Экология и власть, экология и СМИ, экологические общественные регионы, природоохранные органы России, подразделения и региональные представительства, программы, агентство экологической безопасности, конференции.