

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

СОГЛАСОВАНО
Директор института
магистратуры
ИНСТИТУТ
магистратуры
Космачева И. В.
«29» сентября 2024г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
химико-технологический
Р.Н. Ястребинский
«25» сентября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Экологическая инфраструктура архитектурно-градостроительной среды

направление подготовки (специальность):

07.04.01 Архитектура

Направленность программы (профиль, специализация):

07.04.01-04 – Дизайна архитектурной среды

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная


Институт: химико-технологический

Кафедра: экобиотехнологии

Белгород 2024


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 07.04.01 Архитектура, утвержденного приказом Министерство образования и науки РФ от 08 июня 2017 г. № 520
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2024 году.

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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 06 » 03 2024 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент  (И.В. Старостина)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
дизайна архитектурной среды
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: к.ф.н., доцент  (С.В. Тикунова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » марта 2024г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 03 2024 г., протокол № 7

Председатель канд. техн. наук, доцент  (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
Профессиональ ные компетенции	ПК-1 Разрабатывает и защищает концептуальные архитектурные проекты	ПК-1.1 Участвует в определении целей и задач концептуального архитектурного проекта, основных архитектурных и объемно- планировочных параметров объекта капитального строительства. ПК-1.2 Формулирует обоснования концептуального архитектурного проекта, включая градостроительные, культурно- исторические, архитектурно- художественные условия и предпосылки. ПК-1.3 Разрабатывает концептуальный архитектурный проект с учетом функционального назначения проектируемого объекта, градостроительных условий, региональных и местных архитектурно- художественных традиций, системной целостности архитектурных, конструктивных и инженерно-технических решений, социально- культурных, геолого- географических и природно- климатических условий участка застройки. ПК-1.4 Применяет методы и средства	Знать: задачи охраны окружающей среды при проектировании архитектурно- градостроительных объектов; требования к основным параметрам экологически комфортной среды города; мероприятий, обеспечивающих совершенствование экологических качеств архитектурной среды. Уметь: оперировать знаниями о природных системах и искусственной среде при принятии архитектурно- градостро-ительных решений; проводить предпроектный анализ среды на основе синтеза данных специальных исследований экологической направленности; использовать возможности дизайна в формировании благоприятной, экологически полноценной среды обитания человека. Владеть: методами оценки качества архитектурной среды урбанизированных территорий; методами эколого-экономической оценки ущербов от антропогенного воздействия на окружающую природную среду, навыками анализа и выбора способов совершенствования

		профессиональной и персональной коммуникации, особенности восприятия различных форм представления концептуального архитектурного проекта архитекторами, специалистами в области строительства, а также лицами, не владеющими профессиональной культурой (в том числе лицами с ОВЗ) при защите концептуального архитектурного проекта.	экологических качеств архитектурно-градостроительных среды.
--	--	---	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1 Способен участвовать в подготовке и защите архитектурной части разделов проектной документации, в том числе с применением инновационных методов и технологий архитектурного проектирования.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Проектирование и исследование по профилю подготовки
2.	Образ жизни и средовая парадигма архитектурно-дизайнерского творчества
3.	Учебная научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
4.	Формирование архитектурно-ландшафтного пространства города
5.	Проблемы художественного формообразования
6.	Проектное обучение
7.	Конструкции как формообразующий фактор в проектировании городской среды
8.	Профессиональная архитектурно-дизайнерская практика
9.	Экологические принципы формирования архитектурно-градостроительной среды
10.	Экологическая инфраструктура архитектурно-градостроительной среды

11.	Экспертная оценка альтернативных вариантов архитектурно-дизайнерских решений городской среды
12.	Экономика проектного производства
13.	Факультативные дисциплины из перечня
14.	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика
15.	Технологическая (проектно-технологическая) практика
16.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	32	32
лекции		
лабораторные		
практические	32	32
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации		
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	76	76
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	58	58
зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Природные системы и искусственная среда					
1.	Экосистемные характеристики города. Функционально-планировочное зонирование территорий урбоэкосистемы..		2		4
2.	Процесс урбанизации и рост численности населения городов и стран.		2		4
3.	Оценка реального экономического развития нации		2		4
Экологическая инфраструктура городской среды					
4.	Экологический каркас города. Основные функции зеленых насаждений на территории городов.		4		6
5.	Экологическая совместимость населенных мест и природной среды. Определение демографической ёмкости территории населенных мест		4		6
6.	Характеристика городских ландшафтов. Расчет коэффициентов экологической стабилизации ландшафтов.		4		8
7.	Укрупненная оценка экономического ущерба от загрязнения городских водных объектов, поверхности почвы и атмосферы.		6		10
Оптимизация экологической архитектурно-градостроительной среды					
8.	Шумозащитные сооружения Акустические расчёты. Определение уровня транспортного шума в зоне жилой застройки.		3		6
9.	Экологичные реставрация ландшафтов и реконструкция застройки. Энергосберегающие и энергоактивные здания.		3		6
10.	Защита элементов жилой среды от шума, вибрации, электромагнитных и ионизирующих излучений. Экологичные строительные материалы.		2		4
	ВСЕГО		32		58

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	Природные системы и искусственная среда	Экосистемные характеристики города. Функционально-планировочное зонирование территорий урбоэкосистемы..	6	12
		Процесс урбанизации и рост численности населения городов и стран.		
		Оценка реального экономического развития нации		
2	Экологическая инфраструктура городской среды.	Экологический каркас города. Основные функции зеленых насаждений на территории городов.	18	30
		Экологическая совместимость населенных мест и природной среды. Определение демографической ёмкости территории населенных мест		
		Характеристика городских ландшафтов. Расчет коэффициентов экологической стабилизации ландшафтов.		
		Укрупненная оценка экономического ущерба от загрязнения городских водных объектов, поверхности почвы и атмосферы.		
3	Оптимизация экологической архитектурно-градостроительной среды	Шумозащитные сооружения. Акустические расчёты. Определение уровня транспортного шума в зоне жилой застройки.	8	16
		Экологичные реставрация ландшафтов и реконструкция застройки. Энергосберегающие и энергоактивные здания.		
		Защита элементов жилой среды от шума, вибрации, электромагнитных и ионизирующих излучений. Экологичные строительные материалы.		
ИТОГО:			32	58

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

Целью расчетно-графического задания (РГЗ) является закрепление знаний и умений, полученных на занятиях в процессе усвоения материалов дисциплины.

На выполнение одного расчетно-графического задания студент затрачивает 18 часов из объема 76 часов, выделенных на самостоятельную работу.

Объем РГЗ составляет в среднем 15-20 страниц формата А4 и содержит титульный лист, теоретическую часть, результаты аналитических исследований и краткие выводы по полученным результатам.

Тема РГЗ - «Экологический анализ городских территорий» (на примере г. Белгород)

Этапы проведения анализа:

1. Выбор участка городской территории для экологического анализа (в г. Бел-город).

2. Исследование территории на предмет наличия вблизи промышленных предприятий (привести их характеристика). Особенности санитарно-защитных зон (при наличии). Оценка состояния примагистральных территорий и внутривортовых пространств.

3. Выявление основных источников антропогенных воздействий на исследуемую территорию.

3. Комплексная оценка озелененных структур города: оценка существующего положения по озеленению исследуемого участка жилой среды; предложения по реконструкции с целью улучшения экологической составляющей.

4. Оценка уровня благоустройства выбранной территории: оценка существующего положения по уровню благоустройства; предложения по реконструкции благоустройства исследуемого участка с целью улучшения экологической составляющей.

5. Оценка территории микрорайона (квартала) на предмет организации складирования и удаления ТБО: оценка существующего положения по складированию ТБО; предложения по реконструкции с целью улучшения экологической составляющей.

Результаты аналитических исследований должны быть представлены в письменном виде и включать анализ литературы, соответствующий характеру исследований на каждом этапе и результаты собственной оценки ситуации в виде текста, таблиц, графиков, рисунков.

Варианты заданий индивидуальны.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. ПК-1 Разрабатывает и защищает концептуальные архитектурные проекты.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.1 Участвует в определении целей и задач концептуального архитектурного проекта, основных архитектурных и объемно-планировочных параметров объекта капитального строительства.	тестовый контроль, собеседование, устный опрос, зачет
ПК-1.2 Формулирует обоснования концептуального архитектурного проекта, включая градостроительные, культурно-исторические, архитектурно-художественные условия и предпосылки.	тестовый контроль, собеседование, устный опрос, зачет
ПК-1.3 Разрабатывает концептуальный архитектурный проект с учетом функционального назначения проектируемого объекта, градостроительных условий, региональных и местных архитектурно-художественных традиций, системной целостности архитектурных, конструктивных и инженерно-технических решений, социально-культурных, геолого-географических и природно-климатических условий участка застройки.	тестовый контроль, собеседование, устный опрос, зачет
ПК-1.4 Применяет методы и средства профессиональной и персональной коммуникации, особенности восприятия различных форм представления концептуального архитектурного проекта архитекторами, специалистами в области строительства, а также лицами, не владеющими профессиональной культурой (в том числе лицами с ОВЗ) при защите концептуального архитектурного проекта.	тестовый контроль, собеседование, устный опрос, 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	ПК-1 Природные системы и искусственная среда	Урбанизация. Основные признаки процесса урбанизации. Исторические аспекты урбанизации. Причины роста городов.
2		Город - экологическая ниша современного человечества. Преимущества и противоречивые аспекты урбанизации.
3		Город как экосистема. Экосистемные характеристики города.
4		Ландшафт города как природная подсистема окружающей городской среды. Виды ландшафтов: природный и урбанизированный.
5		Природно-техническая система и её элементы. Экологические факторы ландшафта
6		Каковы цели и задачи экоурбанистики?
7		Условия устойчивого развития городов. Экологическое равновесие
8		Эколого-экономические проблемы роста численности населения.
9	ПК-1 Экологическая инфраструктура городской среды.	Определение и компонентный состав экологической инфраструктуры города.
10		Учёт ландшафтных условий при проектировании и строительстве городов.
11		Антропогенные геологические процессы и явления на территории городов. Уплотнение грунтов и подтопление территорий.
12		Функционально-планировочное зонирование территории города.
13		Нарушенные территории - специфическая категория территориальных ресурсов градостроительства.
14		Что представляют собой «зеленые коридоры» в экологическом каркасе территорий?
15		Городской транспортно-дорожный комплекс - источник загрязнения приземного слоя атмосферы.
16		Экологический мониторинг в системе контроля и управления качеством городской среды. Основные объекты и задачи экомониторинга.
17		Перечислите основные функции зеленых насаждений.
18		Пермакультура в условиях городской среды.
19		Направления мелиорации при восстановлении нарушенных территорий.
20		Поверхностные городские сточные воды (ливневые, поливочные).
21	ПК-1 Оптимизация экологической архитектурно-градостроительной	Санитарно-гигиеническая оценка почв. Коэффициент суммарного загрязнения земель. Ремедиация загрязненных почв.
		Средства и методы экологической и инженерной рекультивации техногенно-загрязненных территорий,

	среды	Освоение нарушенных городских территорий.
22		Перечислите особенности экологически поддерживающего проектирования природоохранного обустройства территорий..
23		Мероприятия по снижению выбросов автотранспорта и предотвращению воздействия загрязняющих веществ на население городов.
24		Учёт особенностей рельефа при размещении промышленных предприятий, выбрасывающих загрязняющие вещества в атмосферу.
25		Нормирование и контроль качества атмосферного воздуха городских территорий. Посты наблюдения за загрязнением атмосферы
26		Экологическая концепция использования ливневых вод.
27		Охрана и методы улучшения городских почв в генеральном плане застройки территории города.
28		Санитарная очистка городов. Сжигание, захоронение и утилизация твёрдых бытовых отходов.
29		Складирование твердых бытовых отходов на полигонах. Современные правила обустройства санитарных полигонов.
30		Экологичность жилых помещений. Экологические критерии качества среды обитания.
31		
32		Системы защиты элементов жилой среды от параметрических видов её загрязнения - шума, вибрации, электромагнитных и ионизирующих излучений.
33		Экологически безопасные строительные материалы.
34		Особенности биологического загрязнения помещений и методы его предотвращения.

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

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения практических заданий, тестовых контрольных работ, выполнения расчетно-графического задания.

Практические задания

Представленные задачи ориентированы на выявление экологических и неэкологических элементов городской инфраструктуры, оценку степени антропогенного воздействия промышленных предприятий на городскую среду, направлений реабилитации нарушенных городских территорий. Защита выполненных заданий проводится в виде собеседования по контрольным вопросам, перечень которых приведен ниже.

№	Тема практического задания	Контрольные вопросы
1	ПК-1 Экосистемные характеристики города. Функционально-планировочное зонирование территорий урбоэкосистемы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы основные признаки процесса урбанизации.? 2. В чем заключаются противоречивые аспекты урбанизации? 3. Каковы экосистемные характеристики города? 4. Какие функционально-планировочные зоны имеют место на территории города?
2	ПК-1 Процесс урбанизации и рост численности населения городов и стран.	<ol style="list-style-type: none"> 1. В чем заключаются эколого-экономические проблемы роста численности населения? 2. Каковы цели и задачи экоурбанистики? 3. Перечислите причины роста городов. 4. В чем заключаются эколого-экономические проблемы роста численности населения?
3	ПК-1 Оценка реального экономического развития нации	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что определяет термин «экологическое сознание»? 2. Какие две самостоятельные проблемы народонаселения существуют? 3. Какие демографические показатели используются для выявления реального экономического развития страны? 4. Дайте определение используемым при расчетах показателям ОКР и ОКС.
4	ПК-1 Экологический каркас города. Основные функции зеленых насаждений на территории городов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое экологическая инфраструктура? 2. Чем представлен компонентный состав экологической инфраструктуры страны? 3. Какие крупные технологические системы входят в состав экологической инфраструктуры? 4. Что представляют собой «зеленые коридоры» в экологическом каркасе территорий? 5. Каковы виды и размеры озелененных территорий города? 6. Перечислите функции зеленых насаждений.
5	ПК-1 Экологическая совместимость населенных мест и природной среды. Определение демографической ёмкости территории населенных мест	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чем определяется экологическое равновесие эко- и геосистем? 2. Дайте определение экологическому каркасу региона. 3. Дайте характеристику составляющих элементов экокаркаса. 4. Расшифруйте понятие «экоследа»? 5. Что такое демографическая емкость территории?? 6. Охарактеризуйте частные демографические емкости. 7. Опишите алгоритм расчета демографической емкости отдельной территории. 8. Дайте определение различным видам экологического равновесия 9. Чем характеризуется демографический взрыв на планете?.
6	ПК-1 Характеристика городских ландшафтов. Расчет коэффициентов экологической стабилизации ландшафтов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте характеристику стабильным элементам ландшафта. 2. Дайте характеристику нестабильным элементам ландшафта 3. Какие виды ландшафтов встречаются на урбанизированных территориях? 4. Что такое коэффициент геоморфологической устойчивости ? 5. Что такое экологический каркас территории? 7. Что такое экологический след? 8. Каким образом рассчитываются коэффициенты экологической стабилизации ландшафтов.?
7	ПК-1 Укрупненная оценка экономического ущерба от загрязнения городских водных объектов, поверхности почвы и атмосферы..	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте характеристику отходам 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»?

8	ПК-1 Шумозащитные сооружения. Акустические расчёты. Определение уровня транспортного шума в зоне жилой застройки.	1. Что представляют собой системы защиты элементов жилой среды от шума и вибрации? 2. Что такое шумозащитные экраны? 3. Какие виды шумозащитных экранов вы знаете? 4. В чем особенность шумозащитных зданий? 5. Современный дизайн шумозащитных сооружений.
9	ПК-1 Экологичные реставрация ландшафтов и реконструкция застройки. Энергосберегающие и энергоактивные здания.	1. Чем определяется экологичность зданий и сооружений? 2. Что такое энергосберегающие здания? 3. Что такое энергоактивные здания? 4. Опишите принцип устройства и работы солнечных батарей. 5. Выполнение каких требований позволяет считать реконструкцию зданий экологичной? 6. Как устроена система, позволяющая использовать ветер в качестве источника энергии? 7. Использование термальных источников энергии
10	ПК-1 Защита элементов жилой среды от шума, вибрации, электромагнитных и ионизирующих излучений. Экологичные строительные материалы..	1. По каким параметрам оценивается экологичность жилья? . 2. Перечислите экологические критерии качества среды обитания. 3. Какие современные экологичные строительные отделочные материалы вы знаете? 4. Что представляют собой системы защиты элементов жилой среды от электромагнитных и ионизирующих излучений? 5. Какие строительные материалы относятся к экологически безопасным? 6. Каковы причины биологического загрязнения помещений?

Типовые задания для практических работ

1. Решите задачу.

Определить, рассчитав частные демографические емкости, максимальное количество жителей, которое может проживать в границах района со следующими характеристиками: площадь территории, наиболее благоприятная для проживания $T_i = 5700$ га; ориентировочная потребность в территории 1000 жителей $H = 20$ га; сумма расходов воды в водотоках, которую можно изъять для рассматриваемой территории из общего водохозяйственного бассейна $P_i = 680$ тыс м³/сут.; коэффициент, учитывающий необходимость разбавления сточных вод $K = 0,25$; нормативная водообеспеченность 1000 жителей $P = 1500$ м³/сут; площадь участка территории, благоприятного для проведения сельскохозяйственных работ, $T_{c/x} = 17200$ га; коэффициент, учитывающий использование сельскохозяйственных запасов под пригородную базу $q = 0,3$; ориентировочный показатель потребности тысячи жителей района в землях пригородной с/х базы $\Pi = 500$ га.

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

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

где D_T - частная демографическая емкость, чел.; T_i - 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

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

где $D_{вп}$ - частная демографическая емкость, чел.; P_i — расход воды в i -м водотоке при входе в район, которую можно изъять для рассматриваемой территории из общего водохозяйственного бассейна, м³/сут; K — коэффициент, учитывающий необходимость разбавления сточных вод (для северных районов $K = 0,1$, для южных районов $K = 0,25$); P — нормативная водообеспеченность 1 000 жителей, м³/сут.

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

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

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 $q = 0,2 \dots 0,3$; Π — ориентировочный показатель потребности 1 000 жителей района в землях пригородной сельскохозяйственной базы, га, $\Pi = 500 \dots 2000$ га.

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. **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 $D=1,4$ м; линейная скорость выхода газовой смеси из устья источника выброса $W_0=8$ м/с; температура выбрасываемой газовой смеси $T_г=125$ °С; температура атмосферного воздуха $T_в=25$ °С; интенсивность выброса золы $M_з=15,5$ г/с; интенсивность выброса диоксида серы $M_{so_2}=12,0$ г/с; интенсивность выброса оксидов азота $M_{nox}=4,2$ 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 $\eta=1$; предельно допустимые концентрации выбрасываемых загрязнителей (ПДК): золы, двуоксида серы и оксидов азота составляют, соответственно 0,5; 0,5; 0,085 мг/м³.

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

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

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

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 $T_в$, °С;

V_1 – объемная скорость выхода пылегазовоздушной смеси, м³/с;

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

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

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

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

Находим разницу температур $\Delta T = 125 - 25 = 100$ °С.

Параметр f вычисляют как:

$$f = 1000 \frac{W_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} = 1000 \frac{8^2 \cdot 1,4}{30^2 \cdot 100} \approx 1$$

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

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

при $V_M \geq 2$, $n=1$;

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

при $V_M < 0,5$, $n = 4,49 V_M$

$$V_M = 0,65 \sqrt[3]{\frac{12,3 \cdot 100}{30}} = 2,24, \text{ что } \geq 2, \text{ а значит } n = 1$$

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

$$C_3 = \frac{200 \cdot 15,5 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 1}{900 \cdot \sqrt[3]{12,3 \cdot 100}} = 0,58 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{SO_2} = \frac{200 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 1}{900 \cdot \sqrt[3]{12,3 \cdot 100}} = 0,22 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{NO_x} = \frac{200 \cdot 4,2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 1}{900 \cdot \sqrt[3]{12,3 \cdot 100}} = 0,078 \text{ мг/м}^3$$

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:

$$J_3 = C_3 / \text{ПДК}_3 = 0,58/0,5 = 1,16 > 1;$$

$$J_{SO_2} = C_{SO_2} / \text{ПДК}_{SO_2} = 0,22/0,5 = 0,45 < 1;$$

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

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

$$J = C_{SO_2} / \text{ПДК}_{SO_2} + C_{NO_x} / \text{ПДК}_{NO_x} = 0,45 + 0,92 = 1,37 > 1,$$

т.е. опасность загрязнения существует.

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

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

$$\text{при } V_M \leq 0,5 \quad d = 2,48(1 + 0,28 \sqrt[3]{f_1});$$

$$\text{при } 0,5 \leq V_M < 2 \quad d = 4,95 V_M (1 + 0,28 \sqrt[3]{f});$$

$$\text{при } V_M \geq 2, \quad d = 7 \sqrt{V_M} (1 + 0,28 \sqrt[3]{f})$$

Параметр d при $V_M > 2$ равен

$$d = 7 \sqrt{V_M} (1 + 0,28 \sqrt[3]{f}) = 7 \sqrt{2,24} (1 + 0,28 \sqrt[3]{1}) = 13,41$$

Для золы и газообразных веществ этот параметр равен, соответственно:

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

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

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

Тестовые контрольные работы. В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение 2-х контрольных работ. Контрольные работы проводятся после освоения студентами учебных разделов дисциплины: 1-я контрольная работа – 1 аттестационная неделя, 2-я контрольная работа – 2 аттестационная неделя семестра согласно графику учебного процесса. Контрольные работы выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тест включает 20-25 вопросов. Продолжительность контрольной работы 45 минут.

Типовые тестовые задания

1. Что понимается под процессами урбанизации

а) процесс ускорения научно-технического прогресса;

б) целесообразное в экологическом отношении территориальное сочетание производственных комплексов и селитебных территорий;

в) неуправляемый процесс развития инфраструктуры, обеспечивающий формирование города;

г) трудно контролируемый рост городов в результате концентрации производства и населения

2. Надежным показателем благополучия экологии городской среды является

а) хорошее состояние здоровья его жителей

б) чистота улиц и других территорий общего пользования

в) достаточное, отвечающее строительным нормативам, количество зеленых насаждений

г) чистота воздушной и водной сред города

3. Какая процедура является гарантией качества окружающей среды и проводится при принятии решений о строительстве хозяйственных и иных объектов человеческой деятельности?

а) экологический мониторинг;

б) экологический контроль;

в) экологическая экспертиза.

4. Под загрязнением правомерно понимать

а) привнесение в среду новых, обычно не характерных для нее химических, физических биологических или информационных агентов

б) возникновение в среде новых, обычно не характерных для нее физических, биологических или информационных агентов

в) увеличение концентрации тех или иных компонентов среды сверх характерных для нее количеств

г) возможность появления любого из обозначенных выше процессов или их сочетания

5. Как следует понимать сокращение "ПДК"

а) природный декоративный кустарник;

б) планировочный домостроительный комплекс;

в) предельно допустимые концентрации;

г) предельно допустимые колебания (в сейсмическом проектировании)

6. Что такое техногенез?

а) совокупность процессов загрязнения природных объектов;

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

в) энергетическое обеспечение технических средств и технологий;

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

7. Биота города включает в себя

а) домашних животных, например кошек, собак, хомячков;

б) диких животных, приспособившихся к городской среде, например крыс, мышей, насекомых;

в) всех живых организмов, пребывающих в городской черте;

г) растения и других обитателей парков, садов, бульваров.

8. Процесс "расползания городов" вызывает

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

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

в) сокращение объемов сточных вод, снижение уровня загрязнения почв.

9. Наивысшим, замыкающим показателем экологического благополучия урбанизированных территорий является:

а) уровень медицинского обслуживания граждан;

б) частота обращения граждан в поликлиники в связи с острыми инфекционными заболеваниями;

в) состояние здоровья населения;

г) уровень реализации социальных программ.

10. Что служит источником теплового загрязнения в пределах городских территорий?

а) горячие выбросы промышленных предприятий; теплотрассы, сборные коллекторы;

б) печи хлебокомбинатов, газопроводы, костры;

в) ветры со стороны теплых стран, извержения вулканов.

11. Что служит источником электромагнитного излучения?

а) высоковольтные линии электропередач, антенны радио- и телепередающих станций;

б); автомобильный транспорт, загрязнение почв изотопами;

в) эксплуатация строительной техники, предприятия химической промышленности.

12. Что можно отнести к техногенным формам рельефа?

а) валы, выемки, бугры; б) карьеры, котлованы, терриконы;

в) горы, долины рек, холмы.

13. Благоприятные условия жизнедеятельности человека - это

а) санитарно-эпидемиологическое благополучие населения;

б) состояние среды обитания, при котором отсутствует вредное воздействие ее факторов на человека (безвредные условия) и имеются возможности для восстановления нарушенных функций организма человека;

в) состояние человека для его нормального функционирования в экологической среде.

1	Методы очистки вод	Сущность этих методов
	1. Механическая 2. Химическая 3. Физико-химическая 4. Биологическая	а) разрушение электролизом сложных соединений до более простых, извлечение металлов с использованием сорбентов, осветление вод. б) создание специальных экосистем (активный ил), в которых микроорганизмы и простейшие разрушают загрязнители в) удаление твердых частиц отстаиванием или фильтрацией с применением различных фильтров г) воздействие химическими реагентами, которые переводят растворимые загрязняющие вещества в нерастворимые, токсичные в менее токсичные
2	Группа нарушенных земель по направлению рекультивации	Вид использования рекультивированных земель
	1. Земли сельскохозяйственного направления рекультивации 2. Земли лесохозяйственного направления рекультивации 3. Земли водохозяйственного направления рекультивации 4. Земли рекреационного направления рекультивации 5. Земли природоохранного и санитарно-гигиенического направления рекультивации 6. Земли строительного направления рекультивации	а) зоны отдыха и спорта: парки и лесопарки, водоемы, охотничьи угодья б) площадки для промышленного, и гражданского строительства в) пашни, сенокосы, пастбища, многолетние насаждения г) лесонасаждения хозяйственного и полезащитного назначения д) водоемы для хозяйственно-быто-вых, промышленных нужд, орошения е) участки природоохранного назначения: противоэрозионные лесонасаждения, участки закрепленные или законсервированные технически
3	Значение суммарного показателя загрязнения почв (Zc)	Изменение показателей здоровья населения в очагах загрязнения
	1. 16-32 2. Более 128 3. Менее 16 4. 32-128	а) Увеличение заболеваемости детского населения, нарушение репродуктивной функции женщин б) Увеличение общего уровня заболеваемости, числа часто болеющих детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционирования сердечно-сосудистой системы в) Увеличение общего уровня заболеваемости. г) Наиболее низкий уровень заболеваемости детей и минимум функциональных отклонений
4	Вид среды	Факторы городской среды, воздействующие на человека
	1. Внутри квартирная 2. Искусственная городская вне квартир 3. Культурных ландшафтов 4. Естественная природная 5. Культурная 6. Социально-экономическая 7. Внутренняя организма	а) Сочетание природных условий и архитектурно-строительных форм б) Типы и формы организации жизни и деятельности, уровень материальной и духовной культуры общества, реализация творческих сил в) Физико-химические, биологические, психологические факторы жизни в жилых помещениях г) Динамичная совокупность природных, абиотических и биотических факторов, отличающаяся способностью к саморегуляции д) Отношения между людьми, а также между людьми и создаваемыми ими материальными и культурными ценностями, неэкономические отношения между людьми. е) Технические (здания, дороги, и др.) и природные (воздух, естественное освещение и др.) элементы ж) Физическое и духовное здоровье человека

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 анализе конкретных

Форма оценки	Критерии оценивания
	ситуаций, 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 существу 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 работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.
не зачтено	не справился с 50% предложенных вопросов и заданий, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, содержания дисциплины в целом у студента нет.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
ПК-1	Способен участвовать в подготовке и защите архитектурной части разделов проектной документации, в том числе с применением инновационных методов и технологий архитектурного проектирования
ПК-1.3	Разрабатывает концептуальный архитектурный проект с учетом функционального назначения проектируемого объекта, градостроительных условий, региональных и местных архитектурно-художественных традиций, системной целостности архитектурных, конструктивных и инженерно-технических решений, социально-культурных, геолого-географических и природно-климатических условий участка застройки.
Знания	Знание задач охраны окружающей среды при проектировании архитектурно-градостроительных объектов. Знание требований к основным параметрам экологически комфортной среды города. Знание мероприятий, обеспечивающих совершенствование экологических качеств архитектурно-градостроительной среды. Полнота ответов на вопросы Объем освоенного материала Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умеет оперировать знаниями о природных системах и искусственной среде при принятии архитектурно-градостроительных решений. Умеет проводить предпроектный анализ среды на основе синтеза данных специальных исследований экологической направленности. Использует возможности дизайна в формировании благоприятной, экологически полноценной среды обитания человека.

	Умеет проверять решения и анализировать результаты. Умеет качественно оформлять (презентировать) выполнение заданий.
Навыки	Использует методы оценки качества архитектурной среды урбанизированных территорий. Обладает навыками проведения эколого-экономической оценки ущербов от антропогенного воздействия на окружающую природную среду. Владеет навыками анализа и выбора способов совершенствования экологических качеств архитектурно-градостроительных среды. Самостоятельно обосновывает, анализирует, сравнивает и оценивает полученные результаты расчетов

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
ПК-1.3 Разрабатывает концептуальный архитектурный проект с учетом функционального назначения проектируемого объекта, градостроительных условий, региональных и местных архитектурно-художественных традиций, системной целостности архитектурных, конструктивных и инженерно-технических решений, социально-культурных, геолого - географических и природно-климатических условий участка застройки.		
Знание задач охраны окружающей среды при проектировании архитектурно-градостроительных объектов.	Недостаточный уровень знаний и сущности основных задач охраны окружающей среды при проектировании архитектурно-градостроительных объектов.	Знает и уверенно перечисляет задачи охраны окружающей среды при проектировании архитектурно-градостроительных объектов. Отвечает на большинство дополнительных вопросов.
Знание требований к основным параметрам экологически комфортной среды города	Не знает требований к основным параметрам экологически комфортной среды города.	Знает требования к основным параметрам экологически комфортной среды города. Отвечает на большинство дополнительных вопросов.
Знание мероприятий, обеспечивающих совершенствование экологических качеств архитектурно-градостроительной среды	Не знает мероприятий, обеспечивающих совершенствование экологических качеств архитектурно-градостроительной среды.	Знает сущность мероприятий, обеспечивающих совершенствование экологических качеств архитектурной среды. Отвечает на большинство дополнительных вопросов.
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
ПК-1.3 Разрабатывает концептуальный архитектурный проект с учетом функционального назначения проектируемого объекта, градостроительных условий, региональных и местных архитектурно-художественных традиций, системной целостности архитектурных,		

конструктивных и инженерно-технических решений, социально-культурных, геолого - географических и природно-климатических условий участка застройки.		
Умеет оперировать знаниями о природных системах и искусственной среде при принятии архитектурно-градостроительных решений.	Не умеет использовать знания о природных системах и искусственной среде при принятии архитектурно-градостроительных решений..	Умеет, в целом, использовать знания о природных системах и искусственной среде при принятии архитектурно-градостроительных решений
Умеет проводить предпроектный анализ среды на основе синтеза данных специальных исследований экологической направленности.	Не умеет проводить предпроектный анализ среды на основе синтеза данных специальных исследований экологической направленности.	Умеет интерпретировать данные специальных исследований экологической направленности и проводить на их основе предпроектный анализ среды.
Использует возможности дизайна в формировании благоприятной, экологически полноценной среды обитания человека.	Не умеет использовать возможности дизайна в формировании благоприятной, экологически полноценной среды обитания человека.	Умеет использовать возможности дизайна в формировании благоприятной, экологически полноценной среды обитания человека.
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. Осознанно формулирует, обосновывает и делает выводы по работам.
Умеет качественно оформлять (презентировать) выполнение заданий.	Не способен качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий	Понятно и корректно оформляет (презентует) выполнение заданий

Оценка сформированности компетенции ПК-1 по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
ПК-1.3 Разрабатывает концептуальный архитектурный проект с учетом функционального назначения проектируемого объекта, градостроительных условий, региональных и местных архитектурно-художественных традиций, системной целостности архитектурных, конструктивных и инженерно-технических решений, социально-культурных, геолого - географических и природно-климатических условий участка застройки.		
Использует методы оценки качества архитектурной среды урбанизированных территорий.	Не владеет методами оценки качества архитектурной среды урбанизированных территорий.	Владеет методами оценки качества архитектурной среды урбанизированных территорий
Обладает навыками проведения эколого-экономической оценки ущерба от антропогенного воздействия на окружающую природную среду.	Не обладает навыками проведения эколого-экономической оценки ущерба от антропогенного воздействия на окружающую природную среду.	Не испытывает затруднений при проведения эколого-экономической оценки ущерба от антропогенного воздействия на окружающую природную среду.
Владеет навыками анализа и выбора способов совершенствования экологических качеств архитектурно-градостроительных среды.	Не владеет навыками анализа и выбора способов совершенствования экологических качеств архитектурно-градостроительных среды	Обладает навыками анализа и выбора способов совершенствования экологических качеств архитектурно-градостроительных среды

Самостоятельно обосновывает, анализирует, сравнивает и оценивает полученные результаты 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	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
4	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор

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. Черешнев И.В. Экологические аспекты формирования малоэтажных жилых зданий для городской застройки повышенной плотности: Учебное пособие СПб.:-изд. «Лань», 2013 <http://e.lanbook.com/view/book/4975/page213/>
9. Краснощекова, Н. С. Формирование природного каркаса в генеральных планах городов: Учебное пособие.- М.: Архитектура, 2010.
10. Городков, А.В., Салтанова С.И. Э кология визуальной среды: Учебное пособие. СПб. ; Москва ; Краснодар : Лань,, 2013. <http://e.lanbook.com/view/book/4868/>
11. Вологодина Н.Н. Реконструкция исторически сложившихся территорий центра крупнейшего города: учебное пособие Самара: СГАСУ, ЭБС АСВ, 2013. <http://www.iprbookshop.ru/2050>
12. 7. Городков, А.В., Салтанова С.И. Э кология визуальной среды: Учебное пособие. СПб. ; Москва ; Краснодар : Лань,, 2013. <http://e.lanbook.com/view/book/4868/>.
13. 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.

