

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Основы зелёного строительства

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	ЕНИТБ (Естественных наук и техносферной безопасности)		
Учебный план	28.03.02 Наноинженерия; 08.03.01 Строительство		
Направленность (профиль)	Инженерия нанокompозитных материалов в строительстве		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	64	Виды контроля в семестрах: зачет, 5 семестр	
в том числе:			
аудиторные занятия	44		
самостоятельная работа	20		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	44	44	44	44
Контактная работа	44	44	44	44
Сам. работа	20	20	20	20
Часы на контроль				
Итого	64	64	64	64

Программу составил(и):

Лосева М.В., доцент, _____

Рецензент(ы):

Торопова М.В., доцент, _____

Рабочая программа дисциплины

Основы зелёного строительства

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 923

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (Приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана

28.03.02 Наноинженерия; 08.03.01 Строительство

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

ЕНиТБ (Естественных наук и техносферной безопасности)

Зав. кафедрой И.В. Красильников _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой ЕНиТБ Красильников И.В. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	формирование у обучающихся комплексного представления о принципах экологически устойчивого проектирования, строительства и эксплуатации зданий, направленных на минимизацию потребления ресурсов и снижение негативного воздействия на окружающую среду
Задачи:	изучение международных и российских стандартов «зеленого» строительства (такие как LEED, BREEAM, DGNB, «Клевер»); - освоение методов повышения энергоэффективности зданий и внедрения возобновляемых источников энергии; - ознакомление с экологически чистыми материалами, их жизненным циклом и влиянием на микроклимат помещений; - изучение принципов рационального водопотребления и управления отходами на всех этапах жизненного цикла объекта; - формирование навыков оценки экономической и экологической эффективности «зеленых» решений; - просмотр современных технологий «умного дома» и автоматизации для оптимизации ресурсов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Обучающийся должен: Знать: принципы рационального природопользования и влияние строительной отрасли на окружающую среду, свойства традиционных строительных материалов (бетон, сталь, древесина) и их жизненный цикл, основы теплотехники, акустики и освещенности зданий, общие государственные стандарты (ГОСТы) и строительные нормы (СНиПы). Уметь: читать архитектурно-строительную документацию, проводить базовые теплотехнические расчеты ограждающих конструкций, использовать базовые графические редакторы (AutoCAD, ArchiCAD) и офисные пакеты для обработки данных, учитывать климатические особенности региона при проектировании. Владеть: базовым понятийным аппаратом в области гражданского и промышленного строительства, навыками поиска актуальной нормативно-технической и справочной информации, способностью видеть объект как единую энергосистему.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Технология и организация производства строительных материалов, Инженерно-экологические изыскания

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ДПК-1:Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе формирования индивидуальной образовательной траектории	
ДПК-1.1. Проектировать индивидуальные образовательные маршруты для построения профессиональной карьеры и определять стратегию профессионального развития	
ДПК-1.2. Формирование творческого отношения к решению профессиональных задач	
ДПК-1.3. Формирование практических навыков в области информационно-коммуникационных технологий	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	принципы и стандарты экологического строительства (LEED, BREEAM, DGNB и российские аналоги), нормативно-правовую базу в области энергоэффективности и экологической безопасности, современные эко-технологии и материалы с низким углеродным следом, методы оценки жизненного цикла (LCA) зданий и сооружений.
Уметь:	выбирать проектные решения, минимизирующие негативное воздействие на окружающую среду, проводить предварительные расчеты энергоэффективности и ресурсосбережения, анализировать экологические риски на разных этапах строительства и эксплуатации, использовать инструменты «зеленого» проектирования для оптимизации микроклимата.
Владеть:	навыками оценки соответствия объекта критериям «зеленых» стандартов, методиками подбора экологически безопасных материалов, инструментарием для разработки стратегий устойчивого развития территорий, способами внедрения возобновляемых источников энергии в городскую среду.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Концепция и принципы устойчивого развития в строительстве			
/Лек/	5	2	
/Пр/	5	2	
Раздел 2. Международные и российские системы экологической сертификации			
/Лек/	5	2	
/Пр/	5	4	
/СР/	5	4	
Раздел 3. Энергоэффективность и микроклимат			
/Лек/	5	2	
/Пр/	5	2	
/Лаб/	5	4	
/СР/	5	4	
Раздел 4. Рациональное водопользование и управление отходами			
/Лек/	5	4	
/Пр/	5	2	
/Лаб/	5	6	
/СР/	5	4	
Раздел 5. Экология материалов и качество внутренней среды (IEQ)			
/Лек/	5	4	
/Пр/	5	2	
/Лаб/	5	4	
/СР/	5	4	
Раздел 6. Экономика и управление «зелеными» проектами			
/Лек/	5	2	
/Пр/	5	2	
/СР/	5	4	
/За/	5	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения). Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи. Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза. При реализации различных видов учебной работы по дисциплине используются следующие образовательные технологии: лекции с использованием методов проблемного изложения материала; лабораторные работы, проводятся с элементами научных исследований, сопоставляя наблюдаемые явления и эффекты с теоретическими выкладками. При проведении практических занятий для пробуждения у обучающихся интереса и эффективного усвоения учебного материала используются методы активного обучения: • презентации с использованием различных вспомогательных средств: видео, слайдов, компьютеров; • мини-лекция: эффективная форма преподнесения теоретического материала; • мозговой штурм: актуализация темы для участников, выяснить степень их информированности; • обратная связь: позволяет выяснить реакцию участников на обсуждаемые темы, увидеть достоинства и недостатки организации и проведения обучения, оценить результат.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
Вопросы к зачету 1. Определение и основные принципы зеленого строительства (Sustainable Building). 2. История возникновения и развития экологического подхода в архитектуре. 3. Понятие жизненного цикла здания (LCA) и его влияние на окружающую среду. 4. Концепция «пассивного дома» (Passivhaus): основные характеристики и отличия. 5. Здания с нулевым энергетическим балансом (Net Zero Energy Buildings). 6. Методы повышения энергоэффективности ограждающих конструкций. 7. Использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в городской застройке. 8. Технологии рационального использования и очистки водных ресурсов (сбор дождевой воды, серые воды). 9. Световой дизайн и использование естественного освещения для экономии ресурсов. 10. Критерии выбора экологически безопасных строительных и отделочных материалов. 11. Проблема «синдрома больного здания» и методы обеспечения качества внутренней среды (IAQ).

12. Утилизация и рециклинг строительных отходов.
13. Вертикальное озеленение и эксплуатируемые «зеленые» кровли: функции и преимущества.
14. Обзор международных систем экологической сертификации: LEED (США).
15. Особенности и структура системы BREEAM (Великобритания).
16. Немецкий стандарт качества устойчивого строительства DGNB.
17. Российские стандарты и системы добровольной сертификации (например, «Зеленый стандарт»).
18. Экономическая эффективность зеленых зданий: капитальные затраты vs. эксплуатационные расходы.
19. Концепция Smart City («Умный город») в контексте устойчивого развития.
20. Влияние зеленого строительства на социальное благополучие и здоровье человека.

Темы рефератов

1. История возникновения и развития концепции «зеленого» строительства: от экологического кризиса 1970-х до современных ESG-стандартов.
 2. Философия устойчивой архитектуры: основные принципы и цели проектирования зданий с минимальным воздействием на среду.
 3. Жизненный цикл здания в «зеленом» строительстве: от выбора участка и проектирования до утилизации материалов.
 4. Стандарты и сертификация
 5. Сравнительный анализ международных систем «зеленой» сертификации: LEED (США), BREEAM (Великобритания) и DGNB (Германия).
 6. Российские системы «зеленой» стандартизации: особенности и развитие стандарта ГОСТ Р для многоквартирных жилых домов.
 7. Система GREEN ZOOM: специфика применения и примеры сертифицированных объектов в России.
 8. Технологии и инженерные решения
 9. Энергоэффективность как ядро «зеленого» строительства: технологии снижения энергопотребления на 30–50%.
 10. Использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в городской архитектуре: солнечные панели, ветрогенераторы и тепловые насосы.
 11. Системы рационального водопотребления: сбор дождевой воды, очистка «серых» стоков и их повторное использование.
 12. Вертикальное озеленение и эксплуатируемые кровли: архитектурные и экологические функции «живых» стен.
 13. Материалы и экология
 14. Экологически чистые и возобновляемые строительные материалы: дерево (CLT-панели), переработанный бетон, натуральные утеплители.
 15. Проблема «врожденной энергии» материалов: как выбор кирпича или стали влияет на углеродный след здания.
 16. Управление строительными отходами: практика рециклинга и минимизации мусора на стройплощадке.
 17. Экономика и практика
 18. Экономическая эффективность «зеленых» зданий: анализ капитальных затрат и эксплуатационной выгоды.
 19. Обзор лучших практик «зеленого» строительства в России: на примере ЖК «Остров», штаб-квартиры Яндекса или завода L'Oréal.
 20. «Зеленое» строительство как маркетинговое преимущество: мифы и реальность для застройщиков и покупателей
- ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Фатиев, М.М.	Строительство городских объектов озеленения: учебник для бакалавров, ,	Москва : Форум : ИНФРА-М, 2021,
Л1.2	Попова О.С., Попов В.П., Харахонова Г.У.	Древесные растения лесных, защитных и зеленых насаждений: учебное пособие, ,	Санкт-Петербург Лань, 2021,
Л1.3	Воробьева Е.В.	Экологическая безопасность строительства: учебно-методическое пособие, ,	Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022,

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Горохов В.А.	Городское зелёное строительство: учеб. пособие для вузов, ,	М.: Стройиздат, 1991. ,
Л2.2	Лунц, Л.Б.	Городское зеленое строительство: [учебник для вузов по специальности «Озеленение городов и населенных мест»], ,	Москва: Стройиздат, 1974,
Л2.3	Стрельников В.В., Мельченко А.И.	Экологический мониторинг: учебник, ,	Санкт-Петербург: Лань, 2023,

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

7.3. Информационное обеспечение дисциплины

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

	Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows, Microsoft Office. Свободно распространяемое: программный пакет Moodle. Прикладное программное обеспечение: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox и др.
--	--

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.3.2.1	ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/
---------	--

7.3.2.2	Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/
7.3.2.3	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Для проведения занятий по дисциплине имеются аудитории для лекционных и практических занятий, оснащенные ученической доской, комплектом учебной мебели, лаборатория для лабораторных занятий с оборудованием – мебель лабораторная: стол лабораторный ЛФ-ДОО, стол лабораторный малый ЛФ-ОО, стол моечный ЛФ-570, стол углового типа ЛФ-ХОО. Меловая доска. Оборудование: печь муфельная; вытяжной шкаф ЛФ-116/А; весы технические ВЛКТ-500, учебно-наглядные пособия и плакаты, химическая посуда; химические реактивы;

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы изучаемой дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, с основной и дополнительной литературой, в частности с методическими разработками по данной дисциплине. Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на практических занятиях и лабораторных работах, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекционные занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в изучении проблем. Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающегося.

Лекция закладывает основы знаний по предмету в обобщенной форме, а лабораторные работы направлены на расширение и детализацию этих знаний, на выработку и закрепление навыков профессиональной деятельности. Подготовка к лабораторным работам предполагает предварительную самостоятельную работу обучающихся в соответствии с методическими разработками по каждой запланированной теме.

Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Лабораторные занятия позволяют интегрировать теоретические знания и формировать практические умения и навыки студентов в процессе учебной деятельности. Структура и последовательность занятий: на первом, вводном, занятии проводится инструктаж обучающихся по охране труда, технике безопасности и правилам работы в лаборатории по инструкциям утвержденного образца с фиксацией результатов в журнале инструктажа.

Обучающиеся также знакомятся с основными требованиями преподавателя по выполнению учебного плана, с графиком прохождения лабораторных занятий, с графиком прохождения контрольных заданий, с основными формами отчетности по выполненным работам и заданиям. Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями.

Структура лабораторного занятия:

- Объявление темы, цели и задач занятия.
- Проверка теоретической подготовки обучающихся к лабораторному занятию.
- Выполнение лабораторной работы.
- Подведение итогов занятия (формулирование выводов).
- Оформление отчета.

Целью самостоятельной работы является освоение фундаментальных знаний, развитие ответственности и организованности, умений самостоятельно работать с учебным материалом и приобретение навыков поиска и реферирования доступной научной информации. Самостоятельная работа во внеаудиторное время подразумевает: повторение лекционного материала; изучения учебной и научной литературы; подготовки к контрольным работам, тестированию, рубежному контролю

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.