

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.05.2026 14:38:10

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ В ПРИРОДОПОДОБНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

27.03.05 ИННОВАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ В ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Введение в природоподобные технологии» входит в программу бакалавриата «Управление инновациями в отраслях промышленности» по направлению 27.03.05 «Инноватика» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Кафедра механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 3 разделов и 9 тем и направлена на изучение природоподобных технологий

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области природоподобных технологий, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Введение в природоподобные технологии» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-4	Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	ОПК-4.1 Формулирует критерии оценки эффективности управления;
ОПК-6	Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	ОПК-6.1 Участвует в разработке инновационных проектов;
ПК-2	Способен определять стоимостную оценку основных ресурсов и затрат по реализации проекта	ПК-2.1 Демонстрирует знания оценки стоимости инновационного продукта или услуги; ПК-2.2 Использует инструменты оценки основных ресурсов;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Введение в природоподобные технологии» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Введение в природоподобные технологии».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-6	Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	Основы инженерной экономики и менеджмента; Математические методы исследования операций; Управление инженерными проектами; Управление инновационной деятельностью в промышленности; Проектная практика;	
ОПК-4	Способен осуществлять оценку эффективности систем управления,	Управление в организационных системах; Математические методы	

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	разработанных на основе математических методов	исследования операций;	
ПК-2	Способен определять стоимостную оценку основных ресурсов и затрат по реализации проекта	Ознакомительная практика; Проектная практика; Стандартизация, сертификация и управление качеством; Организация управления финансово-хозяйственной деятельностью на инновационном предприятии; Управление в организационных системах;	Организационно-управленческая практика; Преддипломная практика;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Введение в природоподобные технологии» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			7
Контактная работа, ак.ч	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	36		36
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	0		0
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

Общая трудоемкость дисциплины «Введение в природоподобные технологии» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)	Семестр(-ы)
			7	8
Контактная работа, ак.ч	8		4	4
Лекции (ЛК)	4		2	2
Лабораторные работы (ЛР)	0		0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	4		2	2
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	60		32	28
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	4		0	4
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	72	36	36
	зач.ед.	2	1	1

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы*

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Концептуальные основы природоподобных технологий	1.1	Природоподобные технологии: определение, история и классификация	Вводится понятие природоподобных технологий как совокупности методов и устройств, имитирующих принципы, процессы и структуры живой природы. Рассматриваются этапы развития: от ранних попыток подражания природе (Леонардо да Винчи) до современной биомимикрии и бионики. Анализируются классификации по масштабу (нано-, микро-, макро-), по сфере применения (энергетика, материаловедение, информатика) и по степени подражания (прямое копирование, переосмысление принципов).	ЛК, СЗ
		1.2	Принципы биомимикрии: форма, процесс, экосистема	Изучаются три уровня подражания природе по Дж. Беньюс: копирование природных форм (аэродинамика крыла птицы), имитация природных процессов (фотосинтез, самоорганизация муравьиной колонии) и воспроизведение экосистемных принципов (замкнутые циклы, симбиоз, использование отходов как ресурсов). Рассматриваются правила «жизни» как критерии устойчивости: энергоэффективность, использование только необходимого, локальная адаптация.	ЛК, СЗ
		1.3	Этические и экологические аспекты природоподобных технологий	Анализируются риски и ограничения: опасность неконтролируемого размножения синтетических организмов, этические дилеммы при создании гибридных систем (живое + искусственное). Рассматривается концепция «устойчивого развития» и роль природоподобных технологий в решении экологических проблем (замкнутые циклы производства, биоразлагаемые материалы, снижение углеродного следа).	ЛК, СЗ
Раздел 2	Бионика и биоинспирированные материалы	2.1	Структурная бионика: архитектура и конструкции	Изучаются принципы построения природных конструкций: лёгкость и прочность (ячеистые структуры костей и панцирей, строение ствола бамбука), аэродинамика и гидродинамика (форма крыла, чешуя рыб, обтекаемость дельфинов). Рассматриваются инженерные воплощения: купола по типу панциря моллюска, вентилируемые фасады по принципу термитников, аэродинамические обводы поездов по форме клюва зимородка.	ЛК, СЗ
		2.2	Нанобиомимикрия: лотос-эффект, геккон, паутина	Анализируются уникальные свойства природных поверхностей: самоочищение листа лотоса (супергидрофобность), адгезия лапки геккона (ван-дер-ваальсовы силы), прочность и эластичность паутины (наноструктура фиброина). Рассматриваются созданные материалы: гидрофобные покрытия, сухие клеи, сверхпрочные волокна (биосталь) и их применение в строительстве, медицине и текстиле.	ЛК, СЗ
		2.3	Сенсорные системы: подражание зрению, слуху и химической рецепции	Изучаются принципы работы природных сенсоров: фасеточное зрение насекомых (широкий угол, чувствительность к движению), эхолокация летучих мышей и дельфинов, обоняние собак (низкие пороги обнаружения). Рассматриваются технические аналоги: оптические системы для автономных аппаратов (по типу мухи), ультразвуковые сонары, электронные носы и языки для анализа газов и жидкостей.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Прикладные природоподобные технологии и перспективы	3.1	Природоподобная энергетика и ресурсосбережение	Изучаются модели получения энергии по образцу природы: фотосинтетические системы (биосолнечные панели, искусственный хлорофилл), биотопливные элементы (преобразование органики микробами), терморегуляция термитников (пассивное охлаждение зданий). Рассматриваются принципы замкнутого водоснабжения и переработки отходов по аналогии с природными биогеоценозами.	ЛК, СЗ
		3.2	Природоподобная	Анализируются биомиметические роботы: четвероногие (по типу собаки или гепарда),	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			робототехника и искусственный интеллект	летающие (орнитоптеры по типу птиц и насекомых), плавающие (роборыбы). Рассматриваются алгоритмы роевого интеллекта (поведение муравьёв, пчёл, косяков рыб) для управления группами автономных дронов, а также нейроморфные вычислительные системы (аппаратное подражание нейронам и синапсам мозга).	
		3.3	Природоподобные технологии в сельском хозяйстве и медицине	Изучаются методы точного земледелия на основе анализа природных индикаторов (состояние растений по спектру отражения). Рассматриваются биомиметические импланты и протезы (структура кости, хряща, искусственные клапаны сердца по типу природных), системы доставки лекарств (подражание вирусам и липосомам), а также регенеративная медицина (самовосстановление тканей по образцу аксолотля или гидры).	ЛК, СЗ

* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Жданов Н. В. Бионика. Формообразование : учебник для вузов / Н. В. Жданов, А. В. Уваров, М. А. Червонная, И. А. Чернийчук. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 217 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08018-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564967> (дата обращения: 10.04.2026).

2. Данилаев Д. П. Цифровая бионика : учебное пособие / Д. П. Данилаев, Е. А. Бобина, М. П. Данилаев [и др.]. — Казань : Издательство КНИТУ-КАИ, 2024. — 384 с. — Текст : непосредственный.

3. Жданов Н. В. Промышленный дизайн: бионика : учебник для вузов / Н. В. Жданов, В. В. Павлюк, А. В. Скворцов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 121 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08019-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564969> (дата обращения: 10.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Сокольский А. Ф. Природоподобные технологии в охране окружающей среды : учебное пособие / составители А. Ф. Сокольский, Г. Б. Абуова, М. С. Бодня. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет ; ЭБС АСВ, 2025. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/154685.html> (дата обращения: 10.04.2026).

2. Мехренцев А. В. Природоподобные технологии в лесном комплексе : учебное пособие / А. В. Мехренцев [и др.]. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2026. — 156 с. : ил., табл. — ISBN 978-5-9729-2742-5. — Текст : непосредственный.

3. Green and nature-like technologies - the basis of sustainable development. Volume 1 / [unknown author]. — [S. l.] : Our Knowledge Publishing, 2020. — 320 p. — ISBN 978-620-2-98818-6. — Текст : непосредственный.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Введение в природоподобные технологии».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ

Доцент кафедры механики и процессов
управления

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой механики и процессов
управления

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Заведующий кафедрой механики и процессов
управления

Должность

Ковалева Е.А.

Фамилия И.О

Разумный Ю.Н.

Фамилия И.О

Разумный Ю.Н.

Фамилия И.О