

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 08.10.2024 11:54:45  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9a082473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт отдел аспирантуры и докторантуры  
энергоресурсоэффективных технологий, промышленной экологии и  
Кафедра безопасности

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Информационные технологии в экологии

Уровень образования	аспирантура
Научная специальность	1.5.15 Экология
Направленность	Экология
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Информационные технологии в экологии» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 15.03.2024.

Разработчик рабочей программы «Информационные технологии в экологии»

зав. кафедрой О. И. Седяров  
доцент Е. С. Бородина

Заведующий кафедрой: О. И. Седяров

### 1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения учебной дисциплины «Информационные технологии в экологии» являются:

- формирование понимания важности цифровых технологий для решения проблем в сфере экологии
- понимание стратегического направления в области цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования в Российской Федерации
- владение навыками работы с программными комплексами для осуществления экологического анализа, разработки технической и нормативной документации
- владение навыками систематизации теоретических знаний и практических навыков экологических исследований в единую систему научного познания.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Информационные технологии в экологии» включена в часть 2.1 Дисциплины (модули) Образовательного компонента, семестр 4.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин предыдущей ступени образования: экология, информационные технологии.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Таблица 1

Результаты обучения	Критерии результатов обучения	Технологии формирования
Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<b>Знать:</b> методы исследования теоретических и практических задач экологии <b>Уметь:</b> самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность <b>Владеть:</b> современные методы исследования и информационно-коммуникационных технологии, используемые для улучшения экологической обстановки	
Способность оценивать затраты и результаты природоохранной деятельности	<b>Знать:</b> основные этапы и методы проектирования типовых конструкций и технологических процессов изделий легкой промышленности; общие понятия и содержание этапов проектирования и реконструкции предприятий; инженерное обеспечение производства; принципы и методы проектирования производственных процессов предприятий <b>Уметь:</b> оптимизировать технико-экономическую эффективность при выборе технических и организационных решений производств; разрабатывать основные экологические разделы проектной документации. <b>Владеть:</b> навыками выполнения необходимых расчетов по охране окружающей среды	<i>лекции (Л), практические занятия (ПЗ) самостоятельная работа (СР) выполнение</i>
Способностью разрабатывать и осуществлять эколого-	<b>Знать:</b> пакеты программ, применяемые в проектировании при расчетах	

Результаты обучения	Критерии результатов обучения	Технологии формирования
экономическое обоснование планов, проектов и схем производственного и территориального планирования	<p>оборудования и повышения его энергоэффективности</p> <p><b>Уметь:</b> эффективно выбирать оптимальные компьютерные и информационные технологии; оптимизировать мероприятия по обеспечению техносферной безопасности; организовывать на предприятии современные системы управления экологической безопасностью с применением компьютерных и информационных технологий</p> <p><b>Владеть:</b> навыками реализации экономически выгодных компьютерных и информационных технологий при решении практических задач в области техносферной безопасности</p>	
Способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя современные информационные технологии и критически ее осмысливать	<p><b>Знать:</b> критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области экологии, применять критический подход в оценке и анализу различных научных гипотез, концепций, теорий и парадигм, применяемых в экологической науке;</p> <p><b>Уметь:</b> адекватно выбирать средства и методы для решения поставленных в научном исследовании задач</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с информационными источниками, учебной и справочной литературой по экологической проблематике</p>	
Способность использовать современные достижения науки и передовых информационных технологий в научно-исследовательских работах	<p><b>Знать:</b> современные компьютерные и информационные технологии, применяемые в области обеспечения техносферной безопасности</p> <p><b>Уметь:</b> организовывать на предприятии современные системы управления экологической безопасностью с применением компьютерных и информационных технологий</p> <p><b>Владеть:</b> программами обеспечения безопасности в процессе создания и эксплуатации оборудования</p>	

## 4. Объем и содержание дисциплины

### 4.1. Объем дисциплины

Таблица 2

Показатель объема дисциплины	Трудоемкость
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в часах	128
Лекции (ч)	20
Практические занятия (семинары) (ч)	40
Самостоятельная работа (ч)	36
Форма контроля (зач./экз.)	экзамен (32)

### 4.2 Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Лекции		Наименование практических (семинарских) занятий		Оценочные средства
	№ и тема лекции	Трудоемкость, час	№ и тема практического занятия	Трудоемкость, час	
Введение	Стратегическое направление в области цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования	2	Стратегическое направление в области цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования	2	
I Операционные системы	1. Операционные системы	4	1. Операционные системы семейств Windows и Linux	8	Коллоквиум
II Процессоры	2. Текстовые и табличные процессоры	4	Пакеты прикладных программ Использование MS Excel для обработки экспериментальных и статистических данных по экологической безопасности	8	Коллоквиум
III Интернет-ресурсы в сфере экологической безопасности	3. Интернет-ресурсы в сфере экологической безопасности Технология интернет вещей	2	Сбор и передача данных со стационарных и подвижных пунктов наблюдений	6	Коллоквиум
IV Системы автоматизированного проектирования	4. Системы автоматизированного проектирования.	4	Обзор систем автоматизированного проектирования	6	Коллоквиум
V Статистические и математические программные комплексы в сфере экологической безопасности	5. Большие данные и аналитическая обработка данных	4	Статистические и математические программные комплексы в сфере экологической безопасности	10	Коллоквиум
<b>ВСЕГО часов в семестре</b>		<b>20</b>		<b>40</b>	<i>Экзамен</i>

## 5. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание самостоятельной работы	Трудоемкость в часах
1	I Операционные системы	Операционные системы	7
2	II Процессоры	Текстовые и табличные процессоры	7
3	III Интернет-ресурсы в сфере экологической безопасности	Интернет-ресурсы в сфере техносферной безопасности	7
4	IV Системы автоматизированного проектирования	Системы автоматизированного проектирования	7
5	V Статистические и математические программные комплексы в сфере экологической безопасности	Статистические и математические программные комплексы в сфере техносферной безопасности	8
6		Подготовка к экзамену	32
<b>ВСЕГО часов в семестре:</b>			<b>68</b>

## 6. Образовательные технологии

При освоении дисциплины «Информационные технологии в экологии» используются следующие образовательные технологии:

- Коллоквиумы

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

7.1 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрены.

7.2 Примеры используемых оценочных средств для текущего контроля

### Коллоквиум №1

Вариант №1

1. Операционная система Windos.
2. Командная строка в ОС Linux.

Вариант №2

1. Операционная система Linux.
2. Пакет MS Office .

Вариант №3

1. Свободное программное обеспечение.
2. Пакет Libre Office

### Коллоквиум №2

Вариант №1

1. Основные правила оформления документов. Создание и редактирования стилей, включая стили для формул.
2. Поиск научной и образовательной информации в сети Internet.

## Вариант №2

1. Основные команды меню редактора формул и их использование.
2. Статистическая обработка экспериментальных данных в MS Excel.

## Вариант №3

1. Оформление структурированных документов в Word с использованием стилей.
2. Работа с листами и книгами в MS Excel (форматирование ячеек, столбцов, строк, вида и т.д.)

## Коллоквиум №3

### Вариант №1

1. Работа с листами в программе AutoCAD, вывод чертежа на печать, пакетная печать.
2. Работа со слоями в AutoCAD.

### Вариант №2

1. Редактирование формы и размера объектов чертежа.
2. Создание и использование блоков. Динамические блоки.

### Вариант №3

1. Нанесение надписей, размеров, создание штриховки.
2. Настройка параметров чертежа.

## Коллоквиум №4

### Вариант №1.

1. Аппроксимация результатов эксперимента в MathCad.
2. Построение выражений и их вычисление в MathCad.

### Вариант №2.

1. Дискретные переменные. Построение таблиц.
2. Построение плоского графика функции.

### Вариант №3.

1. Числовые константы. Ввод греческих букв. Ввод текста.
2. Стандартные функции в MathCad.

Полный комплект оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе.

## Контрольные вопросы к экзамену:

1. Оформление структурированных документов в Word с использованием стилей.
2. Работа с листами в программе AutoCAD, вывод чертежа на печать, пакетная печать.
3. Аппроксимация результатов эксперимента в MathCad.

## 8.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 5

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса	Количество экземпляров в библиотеке Университета
Основная литература, в том числе электронные издания							
1.	Мешалкин В.П., Бутусов О.Б., Гнаука А.Г.	Основы информатизации и математического моделирования экологических систем	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2020	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=359494">https://znanium.com/catalog/document?id=359494</a>	
2.	Попалов В. В.	Математические модели в расчетах ЭВМ	Учебное пособие	М.: ФГБОУ ВПО «МГТУ им. А. Н. Косыгина	2012	<a href="http://znanium.com/catalog/product/466339">http://znanium.com/catalog/product/466339</a>	5
3.	Попова Е. В., Замотайлова Д. А., Кумратова А. М.	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	Учебное пособие	Краснодар : КубГАУ	2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/254183">https://e.lanbook.com/book/254183</a>	
4.	Е.Л. Федотова	Информационные технологии и системы	Учебное пособие	М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М	2023	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=421073#bib">https://znanium.com/catalog/document?id=421073#bib</a>	
5.	Седяров О. И., Бородина Е. С., Отрубянных Е. В., Гужавина Е. Н.	Моделирование технологических процессов и аппаратов с использованием свободного программного обеспечения. Препроцессинг	Учебное пособие	М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»	2022		15
Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1.	Севостьянов П.А.	Методы и модели вероятностных процессов и систем	Учебное пособие	М.: МГУДТ	2010		5
2.	Кобелев Н.Б.	Имитационное моделирование объектов с хаотическими факторами	Учебное пособие	М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М	2016	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=535221">http://znanium.com/bookread2.php?book=535221</a>	5
3.	Красс М.С.	Теория глобальных систем и их имитационное управление	Учебное пособие	М.: НИЦ ИНФРА-М	2022	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399313">https://znanium.com/catalog/document?id=399313</a>	
4.	Белоусов А.С.	Построение статистической модели процесса методом регрессионного анализа	Методически е указания	М.: МГУДТ	2013	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=459646">http://znanium.com/bookread2.php?book=459646</a>	5
5.	Белоусов А.С.	Разработка многофакторной модели на основе активного эксперимента	Методически е указания	М.: МГУДТ	2013	<a href="http://znanium.com/catalog/product/465536">http://znanium.com/catalog/product/465536</a>	5

**8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, электронных образовательных ресурсов локальных сетей РГУ им. А.Н. Косыгина, необходимых для освоения дисциплины**

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
2.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3.	«ЭБС ЮРАЙТ» <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>
4.	О предоставлении доступа к информационно-аналитической системе SCIENCE INDEX (включенного в научный информационный ресурс elibrary.ru) <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
5.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
6.	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> Договор № 101/НЭБ/0486 – пот 21.09.2018 г.
7.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a> Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г.
8.	НЭИКОН <a href="http://www.neicon.ru/">http://www.neicon.ru/</a> Соглашение №ДС-884-2013 от 18.10.2013г
<b>Профессиональные базы данных, информационные справочные системы</b>	
1.	«Polpred.com Обзор СМИ» <a href="http://www.polpred.com">http://www.polpred.com</a> Соглашение № 2014 от 29.10.2016 г.
2.	Scopus <a href="http://www.Scopus.com/">http://www.Scopus.com/</a> Сублицензионный Договор № Scopus /917 от 09.01.2018 г.
3.	«SpringerNature» <a href="http://www.springernature.com/gp/librarians">http://www.springernature.com/gp/librarians</a> Платформа Springer Link: <a href="https://rd.springer.com/">https://rd.springer.com/</a> Платформа Nature: <a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a> Базаданных Springer Materials: <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a> Базаданных Springer Protocols: <a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a> База данных zbMath: <a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</a> База данных Nano: <a href="http://nano.nature.com/">http://nano.nature.com/</a> Сублицензионный договор № Springer/41 от 25 декабря 2017 г.
4.	<a href="http://arxiv.org">http://arxiv.org</a> — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике
5.	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> - Справочно-правовая система (СПС)«Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации
6.	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/</a> -базы данных на Едином Интернет-портале Росстата



## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<b>119071, г. Москва, Донская улица, дом 39, строение 4</b>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран, – маркерная доска
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук, – проектор, – маркерная доска, – наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.
аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: - экран переносной ClassicSolutionLibra 180x180, - проектор BenQMX511 9H.J3R77.33 Оборудования (стенды) для проведения лабораторных работ
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: - экран переносной ClassicSolutionLibra 180x180, - проектор BenQMX511 9H.J3R77.33 Оборудования (стенды) для проведения лабораторных работ
аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций	компьютерная техника (15 компьютеров Aquarius) ;
Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	подключение к сети «Интернет» Комплект учебной мебели, маркерная доска, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: экран, проектор, колонки.
<b>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</b>	<b>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</b>
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6</b>	
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

## 1.1.Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	NeuroSolutions	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	Wolfram Mathematica	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
6.	Microsoft Visual Studio	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
7.	CorelDRAW Graphics Suite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
8.	Mathcad	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
9.	Matlab+Simulink	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019.
10.	Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
11.	SolidWorks	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
12.	Rhinoceros	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
13.	Simplify 3D	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
14.	FontLab VI Academic	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
15.	Pinnacle Studio 18 Ultimate	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
16.	КОМПАС-3d-V 18	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
17.	Project Expert 7 Standart	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
18.	Альт-Финансы	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
19.	Альт-Инвест	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
20.	Программа для подготовки тестов Indigo	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
21.	Диалог NIBELUNG	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
22.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020
23.	Adobe Creative Cloud for enterprise All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Enterprise Licensing Subscription New	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
24.	Mathcad Education - University Edition Subscription	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
25.	CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows)	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
26.	Mathematica Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
27.	Network Server Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
28.	Office Pro Plus 2021 Russian OLV NL Acad AP LTSC	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
29.	Microsoft Windows 11 Pro	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
30.	LibreOffice GNU Lesser General Public License	Свободно распространяемое
31.	ScilabCeCILL (свободная, совместимая с GNU GPL v2)	Свободно распространяемое
32.	Linux Ubuntu GNU GPL	Свободно распространяемое
33.	FDS-SMV free and open-source software	Свободно распространяемое
34.	AnyLogic Personal Learning Edition	Свободно распространяемое
35.	Helyx-OS GNU General Public License	Свободно распространяемое
36.	OpenFoam v.4.0 GNU General Public License	Свободно распространяемое
37.	DraftSight 2018 SP3 Автономная бесплатная лицензия	Свободно распространяемое
38.	GNU Octave GNU General Public License	Свободно распространяемое