

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 05.08.2024 15:14:58
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе

_____ **Б.В. Пекаревский**

27.06.2024 г.

Рабочая программа дисциплины
Информационные технологии и искусственный интеллект в экологии,
природопользовании и охране окружающей среды
Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
Направленность образовательной программы
Экология и природопользование

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет Химической и биотехнологии

Кафедра Технологии микробиологического синтеза

Санкт-Петербург

2024

Б1.В.ДВ.02.01.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
профессор		Профессор И.В. Шугалей

Рабочая программа дисциплины «Информационные технологии и искусственный интеллект в экологии, природопользовании и охране окружающей среды»
обсуждена на заседании кафедры технологии микробиологического синтеза
протокол от 05.03.2024 г. № 7 _____
Заведующий кафедрой

М.М. Шамцян

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от 14.03.2024 г. № 8
Председатель

М.В.Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Экология и природопользование»		И.В. Шугалей
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	04
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	05
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия	08
4.3.2. Лабораторные занятия.....	11
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	12
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	13
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	14
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	16
10.2. Базы данных и информационные справочные системы	16
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	16
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	16
Приложения:	
1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	18

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Код и наименование компетенции</i>	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-11 Проведение экологической оценки состояния территорий	ПК-11.3. Способен проводить оценку экологической ситуации на подконтрольных территориях с применением методов ГИС – анализа ПК-11.4 -Способен находить, систематизировать, анализировать экологическую информацию, комплектовать необходимый набор данных для проведения оценки состояния территории подконтрольного предприятия и прилегающих территорий	Знать: особенности геоинформационных систем (ГИС), методы ГИС-анализа Уметь: Использовать методы ГИС-анализа для обработки экологической информации Владеть: Навыками использования ГИС-анализа Знать: методологию поиска экологической информации, ее обработки и систематизации Уметь: находить и систематизировать экологическую информацию, использовать для оценки экологического состояния подконтрольных территорий Владеть: навыками поиска, систематизации экологической информации, использования экологической информации для оценки экологического состояния подконтрольной территории

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информационные технологии и искусственный интеллект в экологии, природопользовании и охране окружающей среды» относится к части дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ 02.01) и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении таких дисциплин как «Общая экология», «Основы общей биологии», «Введение в информационные технологии», «Мониторинг окружающей среды», «Основы экологической экспертизы»

3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	2/72
Контактная работа с преподавателем:	38
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	18
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	18 (18)
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	2
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	34
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Доклад
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. Часы	Занятия семинарского типа, академ. Часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Компьютеризация работы с данными в области экологии и природопользования и ее особенности	4	4		2	ПК-11	ПК-11.4
2	Разделы экологической деятельности, активно применяющие компьютерные технологии	4	4		10	ПК-11	ПК-11.3
3	Программные средства, используемые в работе эколога	4	4			ПК-11	ПК-11.4
4	Геоинформационный анализ (ГИС-анализ) и его использование в практической работе эколога в настоящее время	6	6		22	ПК-11	ПК-11.3

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инноваци онная форма
1	<p>Компьютеризация работы с данными в области экологии и природопользования и ее особенности Особенности использования компьютерных технологий в экологии и природопользовании. Компьютеризированное рабочее место эколога. Работа с базами данных. Создание баз данных</p>	4	ЛВ
2	<p>Разделы экологической деятельности, активно применяющие компьютерные технологии Применение компьютерных технологий для оценки экологической ситуации. Применение компьютерных технологий в экологической экспертизе. Многомерный статистический анализ экогеоданных с использованием компьютерных технологий. Графическое представление и интерпретация экологической информации с использованием компьютерных технологий.</p>	4	ЛВ
3	<p>Программные средства, используемые в работе эколога Знакомство с программными средствами в профессиональной деятельности эколога. Разработка информационно-поисковой системы при мониторинге окружающей среды с использованием компьютерных технологий.</p>	4	ЛВ
4	<p>Геоинформационный анализ (ГИС-анализ) и его использование в практической работе эколога в настоящее время Геоинформация и ее описание. Географический анализ данных и средства поддержки. Модели и форматы эколого-географических данных. Геоинформационные системы (ГИС). Структура и функциональные возможности ГИС. Применение геоинформационных технологий в области экологии и природопользования. Типы и структуры данных в ГИС. Основы цифровой картографии. Виртуальные модели местности</p>	6	ЛВ

4.3 Занятия семинарского типа

4.3.1 Семинары, практические занятия

№ раздела дисци- плины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. Часы		Инновацион- ная форма
		Всего	в том числе на практическую подготовку	
1	Классификация типов данных. Примеры	2	2	научные доклады, презентации, дискуссия
1.	Глобальная геоинформационная сеть	2	2	научные доклады, презентации, дискуссия
2	Представление данных мониторинга табличным, графическим, сравнительно- графическим компьютерным анализом	4	4	научные доклады, презентации, дискуссия
3	Использование пакета программ прикладного назначения (ППП) в экологии и природопользовании. Примеры	2	2	научные доклады, презентации, дискуссия
3	Использование метода моделирования в экологической экспертизе	2	2	научные доклады, презентации, дискуссия
4	Поиск остановок и маршрутов городского транспорта в ГИС	3	3	научные доклады, презентации, дискуссия
4	Составление электронной карты территории с нанесением данных экологического мониторинга	3	3	научные доклады, презентации, дискуссия

4.3.2. Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. Часы	Форма контроля
1	Тенденции развития и внедрения компьютерных технологий в практическую деятельность эколога	2	Научный доклад на семинаре
2	Работа с табличными данными мониторинговых наблюдений. Обобщение результатов мониторинга	10	Научный доклад на семинаре
4	Основы цифровой картографии. Печать области карты	4	Научный доклад на семинаре
4	Составление виртуальной модели местности с нанесением данных экологического мониторинга	10	Научный доклад на семинаре
4	Источники данных для ГИС	4	Научный доклад на семинаре
4	История развития системы ГИС	4	Научный доклад на семинаре

Примерные темы научных докладов:

1. Прикладные программные офисные средства и их использование в работе эколога
2. Программные комплексы управления предприятием
3. Составление электронного опросника для персонала при проведении подготовительно этапа экологического аудита
4. Обобщение результатов мониторинга почв в программе Excel
5. Создание электронного экологического паспорта предприятия
6. Графическое представление результатов мониторинга качества воздуха территории
7. Представление результатов мониторинга загрязнения водного объекта путем сравнительного графического анализа
8. Создание виртуальной модели местности при мониторинге почв с нанесением зон повышенной концентрации поллютантов
9. Создание карты экологического маршрута
10. Составление электронного документа по обращению с отходами предприятия

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу – до 45 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

<p>Вариант билета</p> <ol style="list-style-type: none">1. Структура и функциональные возможности ГИС2. Примеры применения компьютерных технологий в экологической экспертизе

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Информатика. Базовый курс: Учебник для вузов / С.В. Симонович.- СПб.: Питер, 2016. - 640 с.
2. Информационные технологии: учебник для студентов учреждений высшего образования / А.Г. Схиртладзе [и др.]. - М.: "Академия", 2015.- 288 с

б) электронные издания

1. Информатика: учебное пособие / В. И. Халимон, В. Н. Чепикова, А. Ю. Рогов [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра системного анализа и информационных технологий. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2017. - 211 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech/ru> (дата обращения : 02.03.2023). Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
2. Лопатин, В. М. Информатика для инженеров / В. М. Лопатин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-507-45169-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261494> (дата обращения: 02.03.2023). Режим доступа: по подписке.
3. Орлова, И. В. Информатика. Практические задания : учебное пособие / И. В. Орлова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-3608-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206171> (дата обращения: 02.03.2023). - Режим доступа: по подписке.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>
«Электронный читальный зал – Библиоэк» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

Scirus <http://www.scirus.com>

Sciadirect <http://www.sciencedirect.com>

PubMed, PubMedCentral, Biomedcentral <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

<http://www.pubmedcentral.nih.gov> <http://www.biomedcentral.com>

CAS <http://www.cas.org> <http://www.chemport.org> <http://www.chemistry.org>

<http://www.pubs.acs.org>

CiteXplore <http://www.ebi.ac.uk/citexplore>

CSA <http://www.csa.com>

Сайты международных издательств научной литературы (ACS, RSC, J. Wiley IS, M. Dekker, Elsevier, Taylor & Francis Web site, CRC Press Web site).

Электронный каталог на сайте Фундаментальной библиотеки СПбГТИ (ТУ):

<http://www.opticsinfobase.org/>

<http://www.oecd-ilibrary.org/>

<http://www.rsc.org/chemicalscience.pdf>

<http://journals.cambridge.org/>

<http://www.nature.com/>

<http://www.sciencemag.org/>

<http://online.sagepub.com/>

<http://e.lanbook.com/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Информационные технологии и искусственный интеллект в экологии, природопользовании и охране окружающей среды» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ(ТУ) 018-2014 / СПбГТИ(ТУ). Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов.

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. Порядок организации и проведения зачётов и экзаменов./ СПбГТИ(ТУ).- Введ. с 01.06.2015. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015.- 45 с.

Общие требования к организации и проведению. Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel).

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

Сайт WDCM – World Data Center for Microorganisms <http://www.wfcc.info/ccinfo/>

Сайт Всероссийской коллекции микроорганизмов (ВКМ) <http://www.vkm.ru/rus/>

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Для ведения лекционных занятий, практических занятий, самостоятельной работы используется аудитория, оборудованная специализированной мебелью на необходимое количество посадочных мест, доской, средствами оргтехники (компьютеры с выходом в сеть «Интернет», экран, проектор).

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

Приложение № 1
к рабочей программе дисциплины

Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Информационные технологии искусственный интеллект в экологии и природопользовании»

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Содержание	Этап формирования
ПК-11	Проведение экологической оценки состояния территорий	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий Оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«отлично» (высокий)	«хорошо» (средний)	«удовлетворительно» (пороговый)
ПК-11.3. Способен проводить оценку экологической ситуации на подконтрольных территориях с применением методов ГИС – анализа	<p>Знает особенности геоинформационных систем (ГИС), методы ГИС-анализа</p> <p>Умеет использовать методы ГИС-анализа для обработки экологической информации</p> <p>Владеет навыками использования ГИС-анализа</p>	Правильные ответы на вопросы №1-4 к зачету	Знает компьютерные технологии, геоинформационную систему, ее структуру	В основном знает информационные технологии, применяемые в экологии и природопользовании, имеет представление о ГИС- анализе	Называет наиболее распространенные компьютерные технологии, применяемые в экологии и природопользовании
		Правильные ответы на вопросы № 5-15 к зачету	Умеет применять геоинформационные технологии в экологических исследованиях, представлять и интерпретировать полученные данные	Умеет применять ГИС-технологии в экологических исследованиях, представлять полученные данные, интерпретировать результаты с помощью преподавателя	Способен работать в системе ГИС-анализа, собирать и представлять полученную информацию с помощью преподавателя
		Правильные ответы на вопросы №16-22 к зачету	Владеет навыками использования ГИС-анализа, основами цифровой картографии, приемами графического представления экологических данных	Владеет навыками использования ГИС-анализа, основами цифровой картографии, приемами графического представления экологических данных	Владеет навыками использования ГИС-анализа, способен представить полученные данные в графическом формате в доступной форме

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий Оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«отлично» (высокий)	«хорошо» (средний)	«удовлетворительно» (пороговый)
<p>ПК-11.4 Способен находить, систематизировать, анализировать экологическую информацию, комплектовать необходимый набор данных для проведения оценки состояния территории подконтрольного предприятия и прилегающих территорий</p>	<p>Знает: методологию поиска экологической информации, ее обработки и систематизации</p> <p>Умеет: находить и систематизировать экологическую информацию, использовать для оценки экологического состояния подконтрольных территорий</p> <p>Владеет: навыками поиска, систематизации экологической информации для оценки экологического состояния подконтрольной территории</p>	<p>Правильные ответы на вопросы №24, 25, 27-29, 38,39 к зачету</p> <p>Правильные ответы на вопросы №23, 30-32, 37, 40 к зачету</p> <p>Правильные ответы на вопросы №26, 33-36, 41-43 к зачету</p>	<p>Знает структуру массивов экологической информации, свободно ориентируется в структурах, обобщающих экологическую информацию</p> <p>Умеет выбирать массивы экологической информации для решения поставленных экологических задач максимально отвечающие запросу</p> <p>В совершенстве владеет методами поиска и обработки экологической информации</p>	<p>В основном знает структуру массивов экологической информации и ориентируется в массивах экологических данных</p> <p>В основном умеет выбирать массивы экологической информации для решения поставленных экологических задач</p> <p>Владеет базовыми методами поиска и обработки экологической информации</p>	<p>В основном представляет, как структурирована экологическая информация</p> <p>С помощью преподавателя может выбирать массив экологической информации для решения поставленных экологических задач</p> <p>Может найти необходимую экологическую информацию с помощью преподавателя</p>

3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-11

1. Особенности использования компьютерных технологий в экологии и природопользовании.
2. Компьютеризированное рабочее место эколога.
3. Работа с базами экологических данных.
4. Создание баз экологических данных
5. Применение компьютерных технологий для оценки экологической ситуации
6. Применение компьютерных технологий в экологической экспертизе.
7. . Многомерный статистический анализ экогеоданных с использованием компьютерных технологий
8. Графическое представление и интерпретация экологической информации с использованием компьютерных технологий
9. Разработка информационно-поисковой системы при мониторинге окружающей среды с использованием компьютерных технологий
10. Геоинформация и ее описание
11. Географический анализ данных и средства поддержки.
12. Географический анализ данных и средства поддержки.
13. Модели и форматы эколого-географических данных
14. Геоинформационные системы (ГИС).
15. Геоинформационные системы (ГИС).
16. Применение геоинформационных технологий в области экологии и природопользования.
17. . Применение ГИС-анализа в мониторинге технологий в области экологии и природопользования.
18. Типы и структуры данных в ГИС.
19. Основы цифровой картографии
20. Основы графического представления экологических данных
21. Географический анализ данных и средства поддержки
22. Виртуальные модели местности
23. Основные экологические платформы для отслеживания экологических проблем
24. Экологическая составляющая баз данных Web of Science, Scopus, Google Scholar, РИНЦ
25. Реконструирование процессов, происходящих в окружающей среде. Примеры
26. Структура интернет-ресурсов экологической информации
27. Каталоги экологических журналов открытого доступа
28. Biodat.ru – информационный проект по вопросам природы России
29. Web-атлас «Окружающая среда и здоровье России»
30. Сайты органов государственного управления в области экологии и природопользования
31. Eco-pages.ru-база данных Министрства природных ресурсов и экологии РФ
32. Программы непрерывных геоэкологических наблюдений
33. Система Global Sea Level Observing System (GLOSS)
34. Сайты Всемирных экологических организаций
35. Непрерывно действующая программа дистанционного зондирования Земли
36. Базы данных Всероссийского НИИ Гидро метеорологической информации

37. Научно-исследовательские организации РФ, работающие в области экологии и природопользования
38. Экологические Web-проекты российских библиотек
39. Региональные экологические ресурсы
40. Методы компьютерной обработки экологической информации
41. Компьютерные методы сбора, хранения, архивирования экологической информации
42. Обработка экологической информации с использованием методов математической статистики
43. Компьютерные методы прогноза экологической ситуации с использованием стандартных программ

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

Шкала оценивания на зачете: «зачтено» - «не зачтено». Оценка «зачтено» соответствует пороговому уровню освоения компетенции.

1. Методические материалы для определения процедур оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.