

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.01** Компьютерные технологии в защите окружающей среды

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++b180302-23\_23-14.plx

Кафедра:  Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Направление подготовки:  
(специальность) 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки:  
(специализация) Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная	Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Практ. занятия				
6	УП	34	109,75	0,25	4	Зачет
	РПД	34	109,75	0,25	4	
Итого	УП	34	109,75	0,25	4	
	РПД	34	109,75	0,25	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 923

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Епифанов А.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Шанова О.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Шанова О.А.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в организации программной обработки информации в области охраны окружающей среды и методов математико-алгоритмического анализа состояния и динамики природно-технических экосистем

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Раскрыть принципы знаний в области современных компьютерных и информационных технологий, использование компьютерных банков экологических данных в научной и практической работе;
- Изучить средства доступа к источникам научной информации, сети Internet ;
- Выработать методические и практические навыки выполнения на основе компьютерных технологий экологических исследований.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Экология

Введение в специальность

Информационные технологии

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-5: Способен к планированию, разработке и оформлению природоохранных мероприятий</b>
<b>Знать:</b> современное программное обеспечение для исследования и нормирования объектов окружающей среды и технологических процессов
<b>Уметь:</b> обрабатывать данные в области охраны окружающей среды с применением современного программного обеспечения
<b>Владеть:</b> методами программной обработки данных в области охраны окружающей среды
<b>ПК-10: Способен к проведению производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности</b>
<b>Знать:</b> современные информационные технологии в области охраны окружающей среды, включая информационно-правовые системы, базы данных и специализированное программное обеспечение
<b>Уметь:</b> использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для оценки техногенного воздействия и мониторинга природных и производственных сред
<b>Владеть:</b> навыками обработки данных в области охраны окружающей среды и производственного контроля с применением современного программного обеспечения

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа	СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Пр. (часы)			
Раздел 1. Неспециализированное программное обеспечение в защите окружающей среды	6				О
Тема 1. Информационные системы, процессы и технологии Общая классификация информационных технологий. Информатизация общества. Технические и программные средства реализации информационных процессов. Информационно-правовые системы. Консультант плюс. Гарант		2	14	ИЛ	
Тема 2. Технологии организации, хранения и обработки данных Базы данных (классификация, типы моделей). Многопользовательские информационные системы. Технология «Клиент-сервер». Язык SQL. СУБД. Использование MS Access в экологии.		4	12		
Тема 3. Технологии обработки текстовой, графической и числовой информации. Обработка текста. Системы редактирования и подготовки документов. Представление числовой информации в компьютере. Основные приемы работы с информацией в табличной форме. Табличные процессоры (назначение, основные функции). Создание тестовых программных оболочек с помощью электронных таблиц. Практикум работы в MS Office. Компьютерная графика, графические редакторы. Представление и обработка графической информации. Использование графических продуктов для отображения результатов исследований. Средства создания презентаций. Подготовка научных публикаций. Подготовка документов для публикации в информационных сетях.			17		
Раздел 2. Обработка изображений, Mathcad					О

<p>Тема 4. Методы обработки изображений Обзор графических редакторов. Векторные и растровые данные. Модели, применяемые при обработке изображений. Коррекция яркостных, цветовых и спектральных характеристик. Обнаружение объектов и системы понимания изображений.</p>	4	14		
<p>Тема 5. Работа в Mathcad Знакомство с интерфейсом Mathcad. Решение дифференциальных уравнений в обыкновенных производных с использованием MathCAD. Решение дифференциальных уравнений конвективно-диффузионного переноса и превращения веществ с использованием MathCAD. Моделирование нормального закона распределения случайной величины, на примере решения простейших задач с помощью MathCAD. Решение простейших задач популяционной динамики с использованием MathCAD. Проверка на различные типы вероятностных распределений. Дисперсионный анализ. Многофакторный анализ в при выявлении закономерностей в семействе разнородных признаков. Оптимизационные задачи.</p>	4	14	ИЛ	
<p>Раздел 3. Специализированное программное обеспечение в защите окружающей среды</p>				
<p>Тема 6. ГИС системы в охране ОС История ГИС и их классификация. Общие принципы построения моделей данных. Виды операций над координатными данными. Инструментальные средства.</p>	8	16		О
<p>Тема 7. Применение ГИС систем Примеры использования. Основы компьютерного моделирования экологических систем и принятия решений по охране ОС.</p>	4	13,75	ИЛ	
<p>Раздел 4. Основы компьютерного моделирования экологических систем и принятия решений по охране ОС</p>				О

Тема 8. Методы моделирования Методы конечногоэлементного моделирования. Краевые задачи теории поля. Геометрические аспекты метода конечных элементов. Математическое описание элемента. Вычислительные аспекты. Программная реализация метода. Задачи на диффузию.		4	4		
Тема 9. Применение информационных систем при оценке качества окружающей среды Использование информационных технологий для диагностики и улучшения состояния окружающей среды и здоровья человека. Программы серии «Эколог». Их назначение и характеристика. Программное обеспечение базы данных "Экологический мониторинг". Программный комплекс «НДС-река».		4	5	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	109,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		34,25	109,75		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-5	Позволяет планировать и проводить программную обработку экологических данных. Демонстрирует знание методов и средств компьютерного моделирования объектов реального мира.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания
ПК-10	Производит поиск по информационно-правовым базам, для решения задач в области охраны окружающей среды. Демонстрирует знание методов исследования природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе. Умеет прогнозировать изменение качества окружающей среды на основе математического моделирования и программных комплексов.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных закономерностей, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой.	Правильно подобрал алгоритм решения предлагаемой задачи, провел необходимые вычисления, корректно интерпретировал результаты.

Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные закономерности дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Не смог решить предложенную задачу, не может воспользоваться предложенными формулами, не в состоянии устранить помарки даже под руководством преподавателя.
------------	--	---

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Понятие «информация», ее виды.
2	Программное обеспечение в экологии. Классификация. Назначение.
3	Информационно-правовые системы.
4	Программное обеспечение в сфере оценки воздействия на окружающую природную среду.
5	Базы данных. Понятие. Назначение. Области применения в экологии.
6	Классификация баз данных по модели данных.
7	Microsoft Office Access. Основные компоненты MS Access.
8	Иерархическая структура базы данных.
9	Объектно-ориентированная структура базы данных.
10	Программное обеспечение обработки текстовой информации.
11	Программное обеспечение обработки растровых изображений. Назначение. Область применения в защите окружающей среды.
12	Основы работы в Mathcad. Назначение. Область применения.
13	Понятие о геоинформационных системах. Назначение. Области применения в экологии.
14	Основные функции ГИС. Классификация ГИС.
15	Источники данных в ГИС. Отображение объектов реального мира в ГИС.
16	Форматы данных в ГИС. Форматы представления географических данных в ГИС.
17	Обзор программных средств ГИС.
18	Состав программного продукта ArcGis. Основные функции ArcMap, ArcCatalog и ArcToolbox.
19	Этапы разработки проекта геоинформационной системы.
20	Методы конечноэлементного моделирования. Применение при нормировании техногенной нагрузки.
21	Основные функции модуля природопользователя.
22	Формы отчетности заполняемые в модули природопользователя.
23	Основные функции УПРЗА Эколог
24	Программные продукты расчета нормативов допустимых сбросов.
25	Подготовка расчетной части экологических проектов в Mathcad.
26	Поливариантное решение прикладных экологических задач.
27	Геоинформационные системы природно-технических систем.
28	Структура систем поддержки принятия управленческих решений в области охраны окружающей среды.
29	Функции систем поддержки принятия управленческих решений в области охраны окружающей среды.
30	Картографическая обработка географических данных.
31	Этапы разработки геоинформационной системы природно-территориального комплекса.
32	Состав геоинформационной системы природно-территориального комплекса.
33	Структура ГИС для обеспечения проектов схем комплексного использования и охраны водных объектов.
34	Конвертация экологических данных из различных независимых систем.
35	Прикладное программное обеспечения для расчета параметров подземных вод.
36	Прикладное программное обеспечения для составления экологической отчетности.
37	Прикладное программное обеспечения расчета процессов переноса загрязняющих веществ в водных объектах.
38	Применение геоинформационных систем при квотировании нагрузки на водные объекты.

39	Системный анализ при экологическом нормировании.
40	Прогнозирование экологической обстановки на основе информационных технологий.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. С помощью информационно-правового портала Консультант плюс определить даты актуализации методики разработки проектов нормативов допустимых сбросов.

2. Создать базу данных химических веществ по реке Вуокса. Структура определяется по согласованию с преподавателем. Исходные данные приведены в рабочей папке на компьютере в аудитории.

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  +  Письменная  +  Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

На подготовку дается не более 30 минут.

Преподаватель, для уточнения глубины овладения материалом, вправе задать дополнительный вопрос по пройденному за семестр курсу.

Практическое задание выполняется на компьютере с использованием соответствующих программных продуктов.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Амосова, А. А., Амосов, Е. А.	Примеры моделирования экосистем	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2021	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/111770.html">https://www.iprbooks.hop.ru/111770.html</a>
Алексеев, Е. В., Викулина, В. Б., Викулин, П. Д.	Моделирование систем водоснабжения и водоотведения	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/40194.html">http://www.iprbookshop.ru/40194.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
А.И. Шишкин [и др.]	Оценка техногенного воздействия на водные объекты с применением геоинформационных систем [Текст]: учебно-методическое пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2010	<a href="http://nizrp.narod.ru/otvnvospgs.htm">http://nizrp.narod.ru/otvnvospgs.htm</a>
Киселева, И. А.	Моделирование эколого-экономических систем	Москва: Евразийский открытый институт	2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/10790.html">http://www.iprbookshop.ru/10790.html</a>
Некрасов, А. В.	Компьютерное моделирование гидродинамических процессов систем водоснабжения	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69863.html">http://www.iprbookshop.ru/69863.html</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем



Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>  
Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>  
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.6](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6)  
Официальный интернет-портал правовой информации (федеральная государственная информационная система) [Электронный ресурс]. URL: <http://pravo.gov.ru>  
КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition  
MicrosoftWindows 8

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду