

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии и природопользования



подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Автоматизация нормативных экологических расчетов БЗ.ДВ.4

Направление подготовки: 022000.62 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Моделирование в экологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Пилюгин А.Г.

**Рецензент(ы):**

Мухарамова С.С.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Зарипов Ш. Х.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_г

Регистрационный No 233915

Казань  
2015

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Пилюгин А.Г. кафедра моделирования экологических систем отделение экологии , Alexander.Piliouguine@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

овладеть основными программными средствами нормативных экологических расчетов обработки пространственных данных и способами их внешнего и внутреннего представления; сформировать навыки по использованию программного обеспечения в своей профессиональной деятельности; научить применению компьютерных методов обработки данных в экологических исследованиях и мониторинге.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.4 Профессиональный" основной образовательной программы 022000.62 Экология и природопользование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина относится к разделу Б3.ДВ.4 ООП и дает представления о программном обеспечении природоохранной деятельности, общих понятиях обработки экологической информации. Для освоения курса необходимо прослушать курсы "Информатика", "ГИС". Материал данного курса необходим при выполнении курсовых и дипломных работ, связанных с обработкой экологической информации.

Дисциплина осваивается на 4-ом курсе (8 семестр).

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-13 (общекультурные компетенции)	владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией
ОК-2 (общекультурные компетенции)	уметь логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь
ОК-6 (общекультурные компетенции)	иметь базовые знания в области информатики и современных геоинформационных технологий, владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета, владеть ГИС-технологиями; уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-11 (профессиональные компетенции)	владеть методами экологического проектирования и экспертизы, экологического менеджмента и аудита, экологического и компьютерного картографирования; владеть методами классификации и статистической обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике
ПК-2 (профессиональные компетенции)	обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании, иметь представление о современной естественнонаучной картине мира, владеть методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб, иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, включая использование методов прикладной статистики и геоинформационных технологий
ПК-4 (профессиональные компетенции)	иметь базовые общепрофессиональные (общеекологические) представления о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды, о системном анализе и моделировании в экологии и природопользовании
ПК-6 (профессиональные компетенции)	знать основы природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, методов оценки и прогнозирования воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды, быть способным понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования, в том числе, с использованием методов математической статистики, геоинформационных технологий и математического моделирования
ПК-9 (профессиональные компетенции)	владеть методами прикладной экологии, экологического и компьютерного картографирования, экологической экспертизы и мониторинга; владеть методами классификации и статистической обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные программные средства используемые в природоохранной деятельности.

2. должен уметь:

применять основные программные средства, используемые в природоохранной деятельности.

3. должен владеть:

современными практическими методами и программными средствами обработки экологической информации

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Студент должен знать

## Основы моделирования пространственных данных и их анализа.

Студент должен уметь

Применять для решения практических задач.

Студент должен владеть

Соответствующими навыками применения информационных инструментов для решения практических задач.

Студент должен демонстрировать способность и готовность

применять полученные знания и навыки на практике, нести ответственность за результат выполнения работы.

### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Программные продукты, автоматизации нормативных экологических расчетов	8	1-3	0	0	6	
2.	Тема 2. Расчет оценок воздействия на окружающую природную среду	8	4-22	0	0	30	контрольная работа отчет
3.	Тема 3. Электронные картографические данные	8	1-5	0	0	12	контрольная точка отчет
4.	Тема 4. Автоматизация документооборота экологической службы	8	6-10	0	0	12	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Итоговая форма контроля	8	10	0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	60	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Программные продукты, автоматизации нормативных экологических расчетов лабораторная работа (6 часа(ов)):

Программные продукты, автоматизации нормативных экологических расчетов Нормативно справочные материалы. Программы для автоматизации нормативных экологических расчетов Источники данных. Типы источников загрязнения. Отчетная документация

##### Тема 2. Расчет оценок воздействия на окружающую природную среду лабораторная работа (30 часа(ов)):

Расчет оценок воздействия на окружающую природную среду Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере по методике ОНД-86. Расчет шумового воздействия. Расчет санитарно-защитной зоны (СЗЗ). Оценка загрязнения водных объектов Расчет ПДВ

##### Тема 3. Электронные картографические данные лабораторная работа (12 часа(ов)):

Электронные картографические данные Геоинформационные системы в экологии. Экспорт импорт данных из ГИС ARCGIS, MapInfo и др

##### Тема 4. Автоматизация документооборота экологической службы лабораторная работа (12 часа(ов)):

Автоматизация документооборота экологической службы. Систематизация экологических параметров предприятия, ведение соответствующих баз данных и подготовка экологических отчетов. Выполнения расчета платежей за негативное воздействие на окружающую среду, в справки статотчетности по форме 2тп по всем воздух, отходы, водхоз.

#### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Расчет оценок воздействия на окружающую природную среду	8	4-22	подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа
				подготовка к отчету	12	отчет
3.	Тема 3. Электронные картографические данные	8	1-5	подготовка к контрольной точке	12	контрольная точка
				подготовка к отчету	12	отчет
	Итого				48	

#### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Для проведения лекции используется возможности мультимедийного класса с проектированием части лекций в виде презентации на экран, с включением в лекцию видео материалов. В интерактивной форме проходят все практические занятия, во время которых предполагаются вопросы студентов, ответы на них и рекомендации со стороны преподавателя. Интерактивные формы проведения занятий составляют 45% аудиторной нагрузки.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Программные продукты, автоматизации нормативных экологических расчетов**

#### **Тема 2. Расчет оценок воздействия на окружающую природную среду**

контрольная работа , примерные вопросы:

Оценить уровень концентрации вредных автомобильных выбросов на улице N г. Казани. Дать характеристику улицы N (географическое положение, протяженность, ширина дорожных полос и т.п.). Изучить интенсивность, состав движения автотранспорта на выбранных участках перекрестка. Для определения выбросов основных загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от автотранспорта использовать программный пакет "Эколог" (модуль "Магистраль-город"). Подготовить исходные данные для расчета, определить класс вредных веществ, поступающих в атмосферу с отработавшими газами автомобилей: оксид углерода (CO), оксиды азота NO<sub>x</sub> (в пересчете на диоксид азота), углеводороды (CH), сажа диоксид серы (SO) и т.п. Рассчитать приземные концентрации как отдельных веществ, так и групп веществ с суммирующимся вредным действием.

отчет , примерные вопросы:

Оформить отчет по контрольной работе ♦1.

#### **Тема 3. Электронные картографические данные**

контрольная точка , примерные вопросы:

Построить нормативную санитарно-защитную зону (СЗЗ) предприятия N и задать охранные и производственные зоны. С помощью встроенного редактора ?Экограф? занести и редактировать карту-схему предприятия и местности, на которую будут нанесены результаты расчета рассеивания. Выдать результаты расчетов в виде значения приземных концентраций в расчетных точках в мг/м<sup>3</sup> или в долях ПДК. Выдать карты изолиний приземных концентраций вредных веществ на местности в заданном масштабе.

отчет , примерные вопросы:

Оформить отчет по контрольной работе ♦2.

#### **Тема 4. Автоматизация документооборота экологической службы**

#### **Тема 5. Итоговая форма контроля**

#### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Для аттестации по итогам освоения дисциплины проводится зачет. Текущий контроль успеваемости и контроль выполнения самостоятельной работы осуществляются путем устного опроса студентов на лекциях, проверки выполнения заданий на практических занятиях и по результатам выполнения контрольных работ. Самостоятельная работа студентов предполагает проработку теоретического материала и развитие практических навыков с использованием основной и дополнительной литературы и по Интернет-источникам, а также выполнение контрольных работ и практических заданий (Приложение 1).

Вопросы к зачету:

1. Правовые и нормативно-методические аспекты проектирования санитарно-защитных зон предприятий.
2. Порядок проектирования и организации санитарно-защитных зон предприятий.

3. Расчетные методы оценки загрязнения атмосферного воздуха. Методы оценки акустического и электромагнитного воздействия.
4. Уменьшение СЗЗ на основе реализации природоохранных мероприятий.
5. Объединенные СЗЗ промзон.
6. СЗЗ промпредприятий, расположенных на границе и внутри селитебной застройки, учет объектов инфраструктуры, в частности медицинских и детских учреждений.
7. Проекты допустимых выбросов в атмосферный воздух, инвентаризация источников выбросов.
8. Нормативно-допустимые сбросы, технические условия, договора и решения на водопотребление и водоотведение, их согласование.
9. Проекты санитарно-защитных зон.
10. Учет вредных воздействий на атмосферный воздух и отчетность по охране атмосферного воздуха.
11. Инвентаризация источников загрязнения атмосферы.
12. Учет выбросов от передвижных источников.
13. Учет выбросов от объектов теплоэнергетики.
14. Учет выбросов от хранилищ нефтепродуктов и заправочных станций.
15. Учет выбросов от сельскохозяйственных объектов.
16. Порядок разработки и установления нормативов предельно-допустимых выбросов.
17. Методы расчета концентраций веществ в атмосферном воздухе. Использование программного обеспечения.
18. Отчетность по форме "2-тп (воздух)". Проверка достоверности данных и корректности заполнения формы.
19. Прогнозирование последствий аварийных выбросов на предприятиях по хранению сильнодействующих ядовитых веществ.
20. Акустическое загрязнение окружающей среды. Защита от шума. Основные понятия, современное состояние и перспективы.
21. Источники шума.
22. Методика расчета шума в открытом пространстве и в помещении.
23. Особенности акустических расчетов при проектировании.
24. Расчет эффективности шумозащитных конструкций.
25. Современные требования к проектам санитарно-защитной зоны и разделу "Защита от шума".

### **7.1. Основная литература:**

Экологические основы природопользования, Арустамов, Э. А.;Левакова, И. В.;Баркалова, Н. В., 2007г.

Природно-климатические ресурсы и загрязнение атмосферы, Переведенцев, Юрий Петрович;Хабутдинов, Юрий Гайнетдинович;Шлычков, Анатолий Петрович, 2008г.

Промышленная экология: Учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов, Г.П. Павлихин, Е.Н. Симакова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 208 с. -

<http://www.znaniyum.com/catalog.php?bookinfo=327494>

Экологический мониторинг атмосферы: Учебное пособие / И.О. Тихонова, В.В. Тарасов, Н.Е. Кручинина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 136 с. -

<http://www.znaniyum.com/catalog.php?bookinfo=327080>

### **7.2. Дополнительная литература:**

Глобальные и региональные экологические проблемы, Стурман, Владимир Ицхакович;Сидоров, Владимир Петрович, 2005г.



2. Жуков, В. И. Оценка воздействия транспортно-дорожного комплекса на окружающую среду. Книга 2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Жуков, Л. Н. Горбунова, С. В. Севастьянов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 784 с. - <http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=440994>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Библиотека нормативных документов. - <http://www.lazuriteco.ru/norm.htm>

ГЛАВНАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ им. А.И. ВОЕЙКОВА - <http://www.voeikovmgo.ru/ru/>

демоверсии программ - <http://www.ecolida.ru>

демоверсии программ и инструкции пользователя - <http://integral.ru>

электронная интернет библиотека технической литературы - <http://www.tehlit.ru>

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Автоматизация нормативных экологических расчетов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Компьютеры с установленными на них интегрированными пакетами.

Мультимедийные средства.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 022000.62 "Экология и природопользование" и профилю подготовки Моделирование в экологии .

Автор(ы):

Пилюгин А.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Мухарамова С.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.