

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ

\_\_\_\_\_ Турилова Е.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Прикладное программное обеспечение экологической деятельности

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): ассистент, б.с. Гарынцев И.С. (кафедра прикладной экологии, отделение экологии), PySGaryncev@kpfu.ru ; старший преподаватель, к.н. Сибгатуллина М.Ш. (кафедра прикладной экологии, отделение экологии), MaSSibgatullina@kpfu.ru ; Никитин Олег Владимирович

### **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ПК-1	Способен вести научно-исследовательскую деятельность, направленную на решение экологических задач, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения
ПК-4	Способен обеспечить ведение нормативной, разрешительной и отчетной документации по сопровождению природоохранной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основы применения прикладной статистики в экологии и природопользовании;
- основы геостатистического анализа пространственных данных;
- основные требования законодательства Российской Федерации и Республики Татарстан в области предоставления экологической отчетности природопользователями в рамках нормирования и мониторинга вредных воздействий на окружающую среду.

Должен уметь:

- применять методы статистического и геостатистического анализа для решения практических задач экологического мониторинга;
- осуществлять расчет рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе;
- применять программные средства для составления, ведения и предоставления экологической отчетности предприятия.

Должен владеть:

- навыками экологической оценки и ранжирования факторов воздействия предприятия на состояние окружающей среды, разработки обоснованного плана природоохранных мероприятий, оценки экологической и экономической эффективности предлагаемых мероприятий по сокращению выбросов, сбросов, нормативов образования отходов, оценки промышленной безопасности опасных производственных объектов;
- навыками работы со специализированным прикладным программным обеспечением статистической обработки и пространственного анализа экспериментальных данных, обеспечения экологического мониторинга и сопровождения природоохранной деятельности предприятий.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания, умения и навыки, специализированные программные средства в профессиональной деятельности.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.09.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.06 "Экология и природопользование (Экология и управление окружающей средой)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

### **3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 63 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 46 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 9 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Вычислительная техника и программное обеспечение экологической деятельности	8	2	0	0	0	0	0	0
2.	Тема 2. Базовые понятия статистики	8	2	0	0	0	0	0	1
3.	Тема 3. Статистический анализ экологических данных в системе Statistica	8	4	0	16	0	0	0	3
4.	Тема 4. Построение моделей пространственных переменных при помощи программного пакета Surfer	8	4	0	16	0	0	0	3
5.	Тема 5. Прикладное программное обеспечение для обеспечения экологического мониторинга и сопровождения природоохранной деятельности предприятий	8	4	0	14	0	0	0	2
	Итого		16	0	46	0	0	0	9

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Вычислительная техника и программное обеспечение экологической деятельности

История развития вычислительной техники. Компьютер и программное обеспечение. Информационная система. Виды программного обеспечения. Программное обеспечение для графического анализа данных. Программы анализа пространственных данных и их моделирования. Программное обеспечение для статистического анализа. Особенности применения прикладного программного обеспечения в экологии, для обеспечения экологического мониторинга, сопровождения природоохранной деятельности предприятий. Задачи, методы решения, программные продукты.

###### Тема 2. Базовые понятия статистики

Введение в прикладную статистику. Понятие о статистическом наблюдении. Ошибки наблюдения. Переменные. Исследование зависимостей в сравнении с экспериментальными исследованиями. Зависимые и независимые переменные. Шкалы измерений. Зависимости между переменными. Статистическая значимость. Статистическая значимость и количество выполненных анализов. Величина зависимости между переменными в сравнении с надежностью зависимости. Типы распределения данных.

###### Тема 3. Статистический анализ экологических данных в системе Statistica

Пользовательский интерфейс программы, основные принципы работы в Statistica. Команды работы с данными (импорт, экспорт). Таблицы исходных данных и результатов. Работа с данными: перекодировка, преобразование, стандартизация.

Графика и визуальный анализ данных в Statistica. Различные типы графического представления данных: одномерные, двумерные, трехмерные графики.

Основные статистики и таблицы. Описательные статистики. Таблицы частот. Проверка нормальности распределения. Группировка данных.

Сравнение выборок данных по t-критерию (зависимые и независимые выборки). Сравнение выборок данных при помощи непараметрических критериев (Манна-Уитни, Вилкоксона).

Линейный корреляционный анализ. Ранговая корреляция (коэффициент ранговой корреляции Спирмена). Линейный регрессионный анализ. Проверка качества уравнения регрессии. Оценка остатков.

Однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Апостериорный анализ при помощи критерия Тьюки. Однофакторный анализ при помощи непараметрических критериев (Краскела-Уоллиса).

Методы классификации данных: кластерный анализ. Анализ временных рядов и прогнозирование.

#### **Тема 4. Построение моделей пространственных переменных при помощи программного пакета Surfer**

Основные понятия геостатистики. Пользовательский интерфейс программы, основные принципы работы в Surfer. Создание пространственной модели в Surfer. Ввод исходных данных. Обработка дублирующихся данных. Задание геометрических параметров выходной сетки. Методы пространственной интерполяции, выбор метода. Метод кригинга. Оценка качества модели при помощи перекрестной проверки.

Картографическое отображение моделей. Визуализация выборки на базовой карте. Метод изолиний. Метод цветовых шкал. Метод аналитической отмывки. Карта постов наблюдений. Карты 3-х мерных поверхностей. Создание картографических произведений. Алгебра карт в Surfer.

#### **Тема 5. Прикладное программное обеспечение для обеспечения экологического мониторинга и сопровождения природоохранной деятельности предприятий**

Правовые вопросы охраны окружающей среды на предприятии и формирования системы экологического мониторинга. Экологическая документация предприятий. Обзор основных программно-информационных комплексов сопровождения экологической деятельности предприятий.

Программа расчета рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе УПРЗА Эколог. Варианты комплектации. Основные функциональные возможности программы. Исходные данные для расчета в программе.

Использование Модуля природопользования для предоставления экологической отчетности в Росприроднадзор.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

StatSoft - Электронный учебник - [http://statsoft.ru/resources/statistica\\_text\\_book.php](http://statsoft.ru/resources/statistica_text_book.php)

Surfer Help - <http://surferhelp.goldensoftware.com>

Интеграл - программные комплексы для экологов - <http://integral.ru>

Консультант Плюс - законодательство РФ - <http://www.consultant.ru/>

Министерство природных ресурсов и экологии РФ - <http://www.mnr.gov.ru/>

Модуль природопользователя - средство подготовки отчетности природопользователя - <http://rpn.gov.ru/otchetnost>

Научно-практический портал "Экология производства" - <http://www.ecoindustry.ru/>

НИИ "Атмосфера" - <http://www.nii-atmosphere.ru/>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий студенту следует вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
практические занятия	Практические занятия предполагают самостоятельную работу в форме выполнения заданий преподавателя предусматривающих демонстрацию полученных практических умений. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. Если в ходе занятия предусматривается устный опрос, обучающийся должен быть готов ответить на вопросы предусмотренные данной рабочей программой и на аналогичные вопросы соответствующие ранее пройденным темам.



Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа - это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.</p> <p>Самостоятельная работа выполняет ряд функций, среди которых необходимо отметить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);</li> <li>- ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация);</li> <li>- воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста);</li> <li>- исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления);</li> <li>- информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях).</li> </ul> <p>Задачами самостоятельной работы студентов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;</li> <li>- углубление и расширение теоретических знаний;</li> <li>- формирование умения использовать справочную литературу;</li> <li>- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;</li> <li>- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;</li> <li>- развитие исследовательских умений.</li> </ul> <p>Самостоятельная работа по дисциплине включает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение теоретического лекционного и презентационного материала;</li> <li>- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература);</li> <li>- работа с электронными учебно-методическими материалами по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;</li> <li>- решение задач и выполнение заданий по пройденным темам;</li> <li>- подготовка к лабораторным работам и оформление работ после их выполнения на аудиторных занятиях;</li> <li>- подготовка к тестам и контрольным работам;</li> <li>- подготовка к экзамену.</li> </ul> <p>По результатам осуществления самостоятельной работы применяются следующие виды контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперативный контроль (проверка конспектов, домашних заданий, выполненных практических заданий);</li> <li>- рубежный контроль знаний (контрольные работы);</li> <li>- итоговый контроль по дисциплине (зачет).</li> </ul> <p>Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.</p> <p>Студентам рекомендуется получить в библиотеке университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.</p> <p>Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.</p>
зачет	<p>Итоговая форма контроля (зачет) состоит из ответов на вопросы к зачету. Для подготовки к зачету необходимо использовать лекционный материал, а также основную и дополнительную литературу. Зачет представляет собой итоговую проверку полученных в ходе курса знаний. Подготовка обучаемого к зачету включает самостоятельную работу в течение семестра и непосредственную подготовку в дни предшествующие зачету. Подготовку целесообразно начать с планирования и подбора литературы. Прежде всего следует внимательно перечитать учебную программу и примерные вопросы. Далее следует выделить наиболее непонятые и наименее знакомые пункты. Далее следует повторение всего программного материала. На эту работу необходимо выделить наибольшую часть времени.</p>

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.06 "Экология и природопользование" и профилю подготовки "Экология и управление окружающей средой".



### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

#### Основная литература:

1. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Г. Ясовеев и др.; Под ред. проф. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2017. - 304 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=761210>
2. Экологический мониторинг природных сред [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Калинин, Н.Е. Рязанова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=496984>
3. Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Ч.1. Математические основы [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Михальчук А.А., Язиков Е.Г. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2014. - 102 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=698044>
4. Компьютерная оценка воздействия на окружающую среду магистральных трубопроводов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Мешалкин, О.Б. Бутусов. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 449 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=673023>
5. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В.П. Мешалкин, О.Б. Бутусов, А.Г. Гнаук. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 357 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=560753>

#### Дополнительная литература:

1. Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Ч.2. Компьютерный практикум [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Михальчук А.А., Язиков Е.Г. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 152 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=697994>
2. Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Ч.3. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : / Михальчук А.А., Язиков Е.Г. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 200 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=698009>
3. Методика геоэкологических исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014 - 292 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=446113>
4. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.М. Владимиров, Д.Д. Дмитриев, О.А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 196 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009>
5. Экологический менеджмент [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А.М. Годин. - М.: Дашков и К, 2017. - 88 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342032>
6. Стандарты качества окружающей среды [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Н.С. Шевцова, Ю.Л. Шевцов, Н.Л. Бацукова; Под ред. проф. М.Г. Ясовеева - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 156 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=436434>

*Приложение 3*  
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*  
*Б1.В.ДВ.09.01 Прикладное программное обеспечение экологической*  
*деятельности*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.