

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра экологии и  
природопользования (ЭиП\_ОЭП)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра экологии и  
природопользования (ЭиП\_ОЭП)

наименование кафедры

И.Н. Безкоровайная

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
И СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В  
ЭКОЛОГИИ И  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ**

Дисциплина Б1.Б.03 Компьютерные технологии и статистические  
методы в экологии и природопользовании

Направление подготовки / 05.04.06 Экология и природопользование  
специальность Магистерская программа 05.04.06.01  
Устойчивое развитие и экологическая

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

050000 «НАУКИ О ЗЕМЛЕ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 05.04.06 Экология и природопользование Магистерская программа 05.04.06.01 Устойчивое развитие и экологическая безопасность

---

Программу  
составили

к.т.н., Доцент, Пономарев Евгений Иванович

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Программа по дисциплине «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» предназначена для подготовки магистрантов направления 05.04.06 «Экология и природопользование», профиля подготовки 05.04.06.01 «Устойчивое развитие и экологическая безопасность», 05.04.06.02 «Общая экология», 05.04.06.04 «Охрана природы», 05.04.06.05 «Экология северных нефтегазоносных провинций», 05.04.06.06 «Экологический мониторинг».

Цель изучения дисциплины – систематизация теоретических основ обработки и анализа информации при решении экологических и природопользовательских задач; овладение необходимым минимумом знаний и умений использования статистических подходов, методов математического моделирования и современных компьютерных технологий.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

1. овладение теоретическими и практическими навыками применения методов статистического анализа при обработке экспериментальных данных;

2. изучение и практическое использование методов и подходов при разработке математических моделей при решении задач экологии и природопользования;

3. овладение методами применения современных компьютерных технологий в обработке информации;

4. развитие мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области использования математических и статистических методов в экологических и мониторинговых задачах.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОПК-2: способностью применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности</b>	
Уровень 1	основные подходы и методы статистического анализа данных
Уровень 2	методы корреляционного анализа и статистические методы
Уровень 3	принципы реализации математических моделей
Уровень 1	проводить обработку и обобщение экспериментальных данных

	экологического характера
Уровень 2	определять общий вид функциональной зависимости выборки и вычислять коэффициенты
Уровень 3	решать прогностические задачи на основе математических моделей
Уровень 1	вычислительными технологиями и компьютерными средствами при решении задач экологической направленности
Уровень 2	современными компьютерными технологиями при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической и экологической информации
Уровень 3	методами научного поиска
<b>ОПК-6: владением методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей</b>	
Уровень 1	основные подходы и методы статистического анализа данных
Уровень 2	методы корреляционного анализа и статистические методы
Уровень 3	принципы реализации математических моделей
Уровень 1	проводить обработку и обобщение экспериментальных данных экологического характера
Уровень 2	определять общий вид функциональной зависимости выборки и вычислять коэффициенты
Уровень 3	решать прогностические задачи на основе математических моделей
Уровень 1	вычислительными технологиями и компьютерными средствами при решении задач экологической направленности
Уровень 2	современными компьютерными технологиями при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической и экологической информации
Уровень 3	методами научного поиска

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Научно-исследовательская практика  
 Научно-исследовательская работа в семестре

Научно-исследовательская работа в семестре  
 Научно-исследовательская практика  
 Научно-исследовательский семинар  
 Научно-исследовательская работа  
 Преддипломная практика

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1638>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		1	2
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>2 (72)</b>	<b>1 (36)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,44 (52)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>0,44 (16)</b>
занятия лекционного типа			
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	1,44 (52)	1 (36)	0,44 (16)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,56 (56)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>0,56 (20)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>			

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Практические работы	0	52	0	0	ОПК-2 ОПК-6
Всего		0	52	0	0	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

#### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Описание функциональной зависимости для заданного экспериментального распределения	6	0	6
2	1	Среднее значение для выборки, величина стандартного отклонения и доверительный интервал	6	0	6
3	1	Нормальное распределение. Функция плотности вероятности	8	0	12

4	1	Корреляция, оценка уровня связи нескольких наборов данных	6	0	16
5	1	Аппроксимация. Метод наименьших квадратов	4	0	16
6	1	Уравнение множественной регрессии	6	0	16
7	1	Гистограмма распределения. Логнормальное распределение	4	0	0
8	1	Пространственная интерполяция данных. Весовые коэффициенты	4	0	0
9	1	Метод поиска решения. Критерии и оптимизация	4	0	0
10	1	Статистический анализ данных собственных экспериментальных исследований	4	0	0
Всего			52	0	72

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Пасько И.В., Зограф Ф.Г.	Программные средства статистического анализа: методические указания к выполнению лабораторных работ в программе STATISTICA	Красноярск: СФУ, 2011

Л1.2	Кулаичев А. П.	Методы и средства комплексного анализа данных: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: Форум, 2011
Л1.3	Сидняев Н.И.	Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учебное пособие для магистров и аспирантов вузов по спец. "Прикладная математика"	Москва: Юрайт, 2012
Л1.4	Лялин В. С., Зверева И. Г., Никифорова Н. Г.	Статистика: теория и практика в EXCEL: учебное пособие для студентов вузов по специальности 080601 "Статистика" и другим экономическим специальностям	Москва: Финансы и статистика, 2010
<b>6.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Авдеенко Т. В.	Компьютерные методы анализа временных рядов и прогнозирования: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский технический университет [НГТУ], 2008
Л2.2	Вадзинский Р.Н.	Статистические вычисления в среде Excel	Санкт-Петербург: Питер, 2008
Л2.3	Плохотников К. Э.	Основы эконометрики в пакете STATISTICA: учебное пособие для вузов по специальности "Статистика" и другим экономическим специальностям	Москва: Вузовский учебник, 2010

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Глоссарий основных понятий и определений по курсу	<a href="https://e.sfu-kras.ru/mod/glossary/view.php?id=44910">https://e.sfu-kras.ru/mod/glossary/view.php?id=44910</a>
Э2	Электронный учебник по статистике. Statsoft.	<a href="http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm">http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm</a>
Э3	Он-лайн справочник при работе с пакетом MS Office Excel	<a href="https://support.office.com/ru-ru/?legRedirect=true&amp;CTT=97&amp;CorrelationId=936cc222-8f43-4645-97bb-0ef666294ab3">https://support.office.com/ru-ru/?legRedirect=true&amp;CTT=97&amp;CorrelationId=936cc222-8f43-4645-97bb-0ef666294ab3</a>

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

В процессе освоения дисциплины используются занятия семинарско-практического типа (52 часа). Самостоятельная работа (56 часов) направлена на выполнение расчетных заданий, изучение алгоритмов решения задач, построения моделей и анализа экспериментальных данных. Форма промежуточной аттестации – зачет.



Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

способность применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности (ОПК-2);

владение методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей (ОПК-6).

В результате успешного усвоения дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» студент должен:

Знать: основные подходы и методы статистического анализа данных, принципы реализации математических моделей, методы корреляционного анализа и статистические методы описания данных и сравнения результатов, теоретическое обоснование используемых методов анализа.

Уметь: проводить обработку и обобщение экспериментальных данных экологического характера, определять общий вид функциональной зависимости выборки и вычислять коэффициенты, решать прогностические задачи на основе математических моделей.

Владеть: вычислительными технологиями и компьютерными средствами при решении задач экологической направленности, современными компьютерными технологиями при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической и экологической информации.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и компетенциях, полученных при изучении курсов «Экологическая информатика», «Экологический мониторинг», «Геоинформационные технологии в экологии и природопользовании», предполагает параллельное освоение курсов «Современные проблемы экологии и природопользования», «Современные методы оценки рисков в экологии».

Дисциплина «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» входит в базовую часть учебного плана подготовки магистров по программам 05.04.06.01 «Устойчивое развитие и экологическая безопасность», 05.04.06.02 «Общая экология», 05.04.06.04 «Охрана природы», 05.04.06.05 «Экология северных нефтегазоносных провинций», 05.04.06.06 «Экологический мониторинг».

Дисциплина преподается на русском языке, с возможностью доступа к заданиям, представленным на английском языке.

Дисциплина «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» реализована в формате открытого электронного ресурса в Системе электронного обучения СФУ. Доступ к курсу: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1638>

Реализована возможность удаленного доступа магистрантов к справочным материалам, к лабораторным заданиям, к системе проверки выполненных заданий, к рейтинговым оценкам и к итоговым аттестационным материалам, предусмотрены также удаленные консультации как между обучающимися, так и с преподавателем.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Пакет Microsoft Office, MS Excel;
9.1.2	Пакеты надстройки MS Excel «Поиск решения» и «Анализ данных»;
9.1.3	Пакет Statsoft Statistica;
9.1.4	Пакет ArcGIS с подключенным модулем «Геопространственный анализ».

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	1. Система обсуждения заданий в группе и с преподавателем в рамках курса в Системе электронного обучения СФУ <a href="https://e.sfu-kras.ru/mod/forum/view.php?id=99675">https://e.sfu-kras.ru/mod/forum/view.php?id=99675</a>
9.2.2	2. Глоссарий основных понятий и определений по курсу <a href="https://e.sfu-kras.ru/mod/glossary/view.php?id=44910">https://e.sfu-kras.ru/mod/glossary/view.php?id=44910</a>
9.2.3	3. Электронный учебник по статистике. Statsoft. / <a href="http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm">http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm</a>
9.2.4	4. Он-лайн справочник при работе с пакетом VS Office/ Excel <a href="https://support.office.com/ru-ru/?legRedir=true&amp;CTT=97&amp;CorrelationId=936cc222-8f43-4645-97bb-0ef666294ab3">https://support.office.com/ru-ru/?legRedir=true&amp;CTT=97&amp;CorrelationId=936cc222-8f43-4645-97bb-0ef666294ab3</a>

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями. Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 5 экземпляров каждого из изданий основной литературы на 10 обучающихся.

Занятия проводятся в специализированных компьютерных классах СФУ.