

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт Биологии и Экологии

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Н.Н. Смирнова

20 2 2 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
В ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование

Профиль/программа подготовки экология

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины. Целью освоения дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» является привить студентам практические навыки использования компьютерной техники для решения экологических задач. Изучаются основные широко известные программные продукты Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Statistica, ArcGIS и др.

Задачи дисциплины:

- Освоить применение в экологии офисных пакетов и пакетов прикладных статистических программ.
- Освоить использование в экологии графических программ, ГИС-программ и др.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» относится к обязательной части.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
1	2	3	
ОПК-5. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	<p>ОПК-5.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандартные и оригинальные программные продукты для сбора, хранения, обработки, анализа и передачи экологической информации <p>ОПК-5.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять стандартные и Оригинальные программные продукты для сбора, хранения, обработки, анализа и передачи экологической информации, при необходимости адаптируя их для решения конкретных задач экологической направленности <p>ОПК-5.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы в стандартных и оригинальных программных продуктах для сбора, хранения, обработки, анализа и передачи экологической информации 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -области применения компьютерных технологий в экологии и природопользовании; -особенности применения компьютерных технологий в экологии и природопользовании; -особенности экологических данных и этапы их компьютерной обработки; -современные компьютерные технологи, применяющиеся в экологии и природопользования с целью обработки, моделирования, прогноза и принятия решений; -современные методы компьютерной обработки экологической информации; - современные методы компьютерной обработки и интерпретации экологической 	<p>Ситуационные задачи, тестовые задания</p>
ПК-1 Способен осуществлять выбор форм и методов охраны и использования результатов	<p>ПК-1.1 Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и методы выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, используемых для ведения конкурентоспособной 	<p>экологической информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы компьютерной обработки и интерпретации экологической 	<p>Ситуационные задачи, тестовые задания</p>

<p>интеллектуальной деятельности в соответствующей профессиональной области, связанных с живыми и техническими системами, в том числе за рубежом.</p>	<p>деятельности в соответствующей профессиональной области, в том числе за рубежом</p> <ul style="list-style-type: none"> - актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний - методы анализа научных данных - методы и средства планирования и организации исследований и разработок - охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки - сопоставительный анализ объекта техники с охраняемыми объектами промышленной собственности - методы определения патентной чистоты объекта техники - правовые основы охраны объектов исследования с экономической оценкой использования объектов промышленной собственности <p>ПК-1.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи, связанные с правовой охраной и введением в гражданский оборот прав на результаты интеллектуальной деятельности, используемые в соответствующей профессиональной области - применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний - оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ - обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники - обосновывать меры по Беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом - оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений <p>ПК-1.3 Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологией проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений - технологией осуществления теоретического обобщения 	<p>информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> -современные методы компьютерной обработки и интерпретации экологической информации, особенности и профессиональные решения научных и производственных задач <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -использовать возможности компьютерной техники для первичной обработки данных экологических исследований и данных в области природопользования; -использовать возможности компьютерной техники для доказательной и визуализированной обработки результатов экологических исследований; -использовать возможности компьютерной техники для обработки и представления экологической информации, определять следующие стадии работы с данными с учетом современных достижений информационных технологий - планировать научное исследование с использованием возможностей компьютерной техники к обработке экологической информации; - планировать научное и производственное исследование с использованием возможностей компьютерной техники к обработке экологической информации, выполнять отдельные этапы компьютерной обработки; - планировать научное и производственное исследование с использованием возможностей компьютерной техники к обработке экологической информации, выполнять 	
---	--	--	--

	<p>научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проведения патентных исследований - методами определения задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований - методами осуществления поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске - методами систематизации и анализа отобранной документации 	<p>отдельные этапы компьютерной обработки, использовать элементы специальной обработки данных</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования исследования с использованием возможностей компьютерных технологий; - навыками планирования исследования, поиска информации и ее визуализации с использованием возможностей компьютерных технологий; - навыками планирования профессионального исследования, поиска информации, ее обработки и визуализации с использованием возможностей компьютерных технологий; - возможностями профессиональных специализированных программ и комплексов; - навыками компоновки исходных данных и создания баз данных - навыками компоновки исходных данных и создания баз данных, обработки экологических данных в компьютерных оболочках; - навыками компоновки исходных данных и создания баз данных, обработки экологических данных в компьютерных оболочках, использования профессиональных оболочек для накопления, систематизации и визуализации экологических данных 	
<p>ПК-3 Способен выбирать и использовать методы экологических исследований, соответствующее оборудование, программное обеспечение для решения исследовательских задач, ставить задачи для менее квалифицированных специалистов</p>	<p>ПК-3.1 Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перечень и область применения новых природоохранных технологий, включенных в информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям в области охраны окружающей среды - область использования, основные характеристики и правила эксплуатации новой природоохранной техники - опыт применения новой природоохранной техники и технологий в организациях с аналогичным производственным циклом - порядок ввода в эксплуатацию новой техники и технологий с учетом требований в области охраны окружающей среды - основные направления ресурсосбережения - технологические процессы и режимы производства продукции в организации - малоотходные и безотходные технологии и возможность их использования в организации - прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них <p>ПК-3.2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать прикладные компьютерные программы для выполнения расчетов эколого-экономического обоснования внедрения в 	<p>профессионального исследования, поиска информации, ее обработки и визуализации с использованием возможностей компьютерных технологий;</p> <p>возможности профессиональных специализированных программ и комплексов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками компоновки исходных данных и создания баз данных - навыками компоновки исходных данных и создания баз данных, обработки экологических данных в компьютерных оболочках; - навыками компоновки исходных данных и создания баз данных, обработки экологических данных в компьютерных оболочках, использования профессиональных оболочек для накопления, систематизации и визуализации экологических данных 	<p>Ситуационные задачи, тестовые задания</p>

	<p>организации новой природоохранной техники и технологий</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять поиск данных об информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям в области охраны окружающей среды в электронных справочных системах и библиотеках - применять информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям в области охраны окружающей среды для разработки планов внедрения в организации - выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность при внедрении в организации новой природоохранной техники и технологий - устанавливать взаимосвязь между воздействием на окружающую среду и техническими возможностями новой природоохранной техники и технологий - прогнозировать уровень негативного воздействия на окружающую среду после внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий - обосновывать и рекомендовать к применению в организации малоотходные и безотходные технологии <p>ПК-3.3 Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методом экологического анализа проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды - методом определения критериев достижения целей охраны окружающей среды с учетом технических возможностей организации - методом проведения расчетов для эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области 		
--	--	--	--

	охраны окружающей среды - методом разработки планов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды - методом анализа ресурсосбережения в результате внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации		
--	---	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Введение. Статистика и компьютеры в медицине, биологии и экологии	1	1-2			6		9	
2	Анализ, моделирование и программирование в экологических исследованиях	1	3-4			6	4	9	
3	Имитационное моделирование.	1	5-7			6		9	Рейтинг-контроль №1
4	Прогностические задачи. Компьютерные игры	1	8-10			6		9	
5	Геоинформационные технологии	1	11-12			6	2	9	Рейтинг-контроль №2
6	Мультимедийные приложения	1	13-14			6		9	
7	Программирование в решении экологических задач.	1	15-16			6	2	9	
8	Работа в программе ArcGIS	1	17-18			6		9	Рейтинг-контроль №3
Всего за I семестр:						36		72	Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине						36		72	Зачет

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

1. Введение. Статистика и компьютеры в медицине, биологии и экологии

Рассматриваются статистические методы и компьютерные программы применительно к медицине, биологии и экологии.

2. Анализ, моделирование и программирование в экологических исследованиях

Рассматриваются анализ, моделирование и программирование в биологических исследованиях, а также методы воспроизведения и исследования определённого фрагмента действительности (предмета, явления, процесса, ситуации) или управления им, основанный на представлении объекта с помощью модели.

3. Иммитационное моделирование.

Рассматриваются методы, позволяющие строить модели, описывающие процессы так, как они проходили бы в действительности. Такую модель можно «проиграть» во времени как для одного испытания, так и заданного их множества. При этом результаты будут определяться случайным характером процессов

4. Прогностические задачи. Компьютерные игры

Рассматриваются как прогностические задачи характеризуют процесс выбора целесообразных действий из множества вообще возможных действий, исходя из антиципационного анализа условий и последствий.

5. Геоинформационные технологии

Рассматриваются технологические комплексы, интегрирующие и объединяющие многие информационные технологии. Их специфика состоит в ориентации на обработку пространственных данных. Пространственные данные могут интегрироваться с другими видами данных, что определяет ГИТ как многоцелевое средство, применяемое не только в науках о Земле, но и в общественных науках, экономике, информатике, медицине, управлении и т. п.

6. Мультимедийные приложения

Рассматриваются мультимедийные данные, или содержание, которое одновременно передаётся в разных формах: звук, анимированная компьютерная графика, видеоряд. Например, в одном объекте-контейнере может содержаться текстовая, звуковая, графическая и видеoinформация, а также, возможно, способ интерактивного взаимодействия с ней. Это достигается использованием определённого набора аппаратных и программных средств.

7. Программирование в решении экологических задач.

Экоинформатика одна из важнейших областей экологии. В экологии методы экоинформатики, такие как создание изображений и обработка сигналов, позволяют получать полезные результаты из большого количества исходных данных. В области генетики и геномики, биоинформатика помогает в упорядочивании и аннотировании геномов и наблюдаемых мутаций.

8. Работа в программе ArcGIS

Создание векторных слоев в геоинформационной системе ArcGIS. Работа с дополнительными модулями и оцифровка растровых карт.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3).

Статистика и компьютеры в медицине, биологии и экологии. Анализ, моделирование и программирование в экологических исследованиях. Иммитационное моделирование.

Рейтинг-контроль 2

Прогностические задачи. Компьютерные игры. Геоинформационные технологии. Мультимедийные приложения.

Рейтинг-контроль 3

Сдача и защита самостоятельной работы студента на тему «Разработка электронных карт для бассейна р. Клязьма»

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины - контрольные вопросы для подготовки к зачету

1. Статистика и компьютеры в медицине, биологии и экологии.
2. Анализ, моделирование и программирование в биологических исследованиях.
3. Иммитационное моделирование.
4. Прогностические задачи.
5. Компьютерные игры.
6. Геоинформационные технологии.
7. Программирование в решении экологических задач.
8. Работа в программе ArcGIS.

5.3. Самостоятельная работа студентов

Разработка электронных карт для бассейна р. Клязьма:

Карта 1. Глубина залегания кровли фундамента и рельеф подошвы литосферы.

Карта 2. Тектонические структуры, выраженные в платформенном чехле.

Карта 3. Геологическая структура дочетвертичных отложений.

Карта 4. Геологическая структура четвертичных отложений.

Карта 5. Современные движения земной коры.

Карта 6. Геологические формации осадочных пород.

Карта 7. Геоморфология.

Карта 8. Активность проявления экзогенных процессов.

Карта 9. Подземный сток подзоны дренирования эрозионной сетью.

Карта 10. Почвенно-экологическое районирование.

Карта 11. Почвы.

Карта 12. Почвообразующие породы.

Карта 13. Ландшафты.

Фонд оценочных материалов для проведения аттестации уровня сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине, оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	Наличие в электронном каталоге ЭБС
1	2	3
Основная литература		
Сабуров, Павел Сергеевич. Учебное пособие по дисциплине «Компьютерные технологии» : [в ч.] / сост. П. С. Сабуров ; Владимирский государственный университет имени	2012	http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2612/1/00181.doc

Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), Кафедра "Экология" .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2012		
Компьютерные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / Л. А. Артюшина, Т. В. Спирина, Е. А. Троицкая ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— Владимир, 2018 .— ISBN 978-5-9984-0873-1.	2018	http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/7706/1/01807.pdf
Дополнительная литература		
Краснощёков, А. Н. Введение в географические информационные системы: практикум / А. Н. Краснощёков, Е. Ю. Кулагина, Т. А. Трифонова; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2015. – 68 с. – ISBN 978-5-9984-0611-9	2015	http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/4348/1/01455.pdf
Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 112 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-91134-698-0	2013	

6.2. Периодические издания

Журнал ArcReview

Международный научно-практический журнал «Программные продукты и системы»

6.3. Интернет-ресурсы

www.dataplus.ru

www.esri.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Практические/лабораторные работы проводятся в компьютерном классе – ауд. 414-1.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 8.0

ArcGIS 10.1

Statistica 10.0

Microsoft Office

ArcView 3.1

MapInfo

Рабочую программу составил: Краснощеков А.Н., к.т.н., доцент каф. биологии и экологии _____

Рецензент (представитель работодателя): Забелин А.В., начальник отдела государственного земельного надзора Управления Россельхознадзора Владимирской области _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ БиЭ _____

Протокол № 32 от 27.06.22 года

Заведующий кафедрой _____ Трифонова Т.А. _____
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления _____ 05.04.06 «Экология и природопользование» _____

Протокол № 10 от 27.06.22 года

Председатель комиссии _____ Трифонова Т.А. _____
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и
природопользовании»**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____