

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра ботаники и генетики растений

Авторы-составители: **Данилова Мария Александровна
Васильева Юлия Сергеевна**

Рабочая программа дисциплины

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ

Код УМК 81452

Утверждено
Протокол №8
от «17» марта 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Компьютерные технологии в экологии и природопользовании

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.04.06** Экология и природопользование
направленность Биоразнообразия и охрана природы

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Компьютерные технологии в экологии и природопользовании** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.06 Экология и природопользование (направленность : Биоразнообразии и охрана природы)

ОПК.2 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

ПК.4 способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.04.06 Экология и природопользование (направленность: Биоразнообразиие и охрана природы)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	2
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение практических занятий, семинаров	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (2 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Компьютерные технологии в экологии и природопользовании. Первый семестр

Вычислительные и информационные технологии в экологии

Методы сбора, обработки и передачи данных для получения информации о новом качестве объекта, процесса, явления. Численные методы обработки экспериментальных данных. Распознавание образов. Кластеризация. Организация параллельных вычислений. Организация распределенных вычислений. Получение и обработка данных. Разработка эффективных методов интегрирования знаний и получения на их основе новых знаний. Разработка методов извлечения знаний из выборок многомерных данных и временных рядов. Разработка методов оценки полноты данных. Методы компьютерной обработки данных эксперимента. Планирование экспериментов для получения необходимых данных для моделирования экологических процессов.

Визуализация экологических знаний

Проблема визуализации знаний

Стандартные компьютерные технологии анализа и обработки графической информации. Базовые компьютерные технологии работы с пространственно-распределенной информацией (ввод и отображение). Понятие компьютерной графики. Растровое и векторное представление графических изображений, возможности мультимедиа. Современное состояние и возможности программных средств выполнения анализа и моделирования в экологии и природопользовании. Методы и технологии сбора, систематизации и целенаправленной обработки пространственной информации.

Основы работы с векторной графикой, применение векторной графики в экологии и природопользовании

Основные понятия векторной графики. Создание и редактирование графических изображений в CorelDRAW. Основные приемы работы. Инструменты. Основы работы с объектами. Методы упорядочивания и объединения объектов. Сохранение и загрузка изображений в CorelDRAW. Закраска рисунков. Градиентная заливка. Типы и применение градиентов. Эффект объема и перетекания. Работа с текстом.

Основы работы с растровой графикой, применение растровой графики в экологии и природопользовании

Создание и редактирование графических изображений в Adobe Photoshop. Работа с выделенными областями. Маски, каналы. Основы работы со слоями. Основы коррекции цвета и тона. Ретуширование изображений: повышение резкости изображений, удаление мелких дефектов, осветление, затемнение.

Анализ данных и визуализация результатов в R-studio

Задачи вычислительной экологии: построение экологических моделей, включая разведывательные и прогностические, статистическое исследование популяций и сообществ, количественная описательная экология. Моделирование экосистем. Модели региональных и локальных экосистем. Геоинформационные системы. Модели глобального развития. Модели массопереноса в природных экосистемах. Математические модели экосистем как основа экологического прогноза. Эколого-экономические модели. Математическое моделирование процессов в различных компонентах экосистем. Математическое моделирование искусственных экосистем. Модели взаимодействия экосистем. Модели круговорота веществ. Модели замкнутых экосистем. Теория подобия экосистем.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Данилова М. А., Васильева Ю. С., Красильников В. П. Компьютерные технологии в экологии и природопользовании: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки магистров "Экология и природопользование"/М. А. Данилова, Ю. С. Васильева, В. П. Красильников; под общ. ред. М. А. Даниловой.-Пермь:ПГНИУ,2018, ISBN 978-5-7944-3223-7.-174.-Библиогр.: с. 171-173 <https://elis.psu.ru/node/560149>
2. Колошкина, И. Е. Компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12341-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/447417>

Дополнительная:

1. Зинюк, О. В. Компьютерные технологии. Часть 1. Обработка растровых изображений : учебное пособие / О. В. Зинюк. — Москва : Московский гуманитарный университет, 2011. — 80 с. — ISBN 978-5-98079-683-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт] <http://www.iprbookshop.ru/8608>
2. Зинюк, О. В. Компьютерные технологии. Часть 2. Обработка векторных изображений : учебное пособие / О. В. Зинюк. — Москва : Московский гуманитарный университет, 2011. — 96 с. — ISBN 978-5-98079-684-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/8609>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://inkscape.org/ru/> Векторный редактор Inkscape

<http://vectorpaint.yaks.co.nz/> on-line векторный редактор Vector Paint

<https://online-fotoshop.ru/> online растровый редактор fotoshop

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Компьютерные технологии в экологии и природопользовании** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);

2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);

3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.

Программы специального назначения:

Программа векторной графики - InkScape

Программа растровой графики - Gimp

Программы для анализа данных и визуализации результатов - R-Studio

Программы для статистической обработки данных - Stadia-8.0

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий необходим компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ. Состав аппаратных и программных средств представлен в паспорте компьютерного класса.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходим компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ. Состав аппаратных и программных средств представлен в паспорте компьютерного класса.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Компьютерные технологии в экологии и природопользовании**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.4 способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований</p>	<p>ЗНАТЬ теоретические принципы векторной графики. УМЕТЬ пользоваться векторным графическим редактором. ВЛАДЕТЬ основными способами обработки векторных изображений.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не имеет навыка работы с векторным графическим редактором</p> <p align="center">Удовлетворительн Владеет основными способами обработки векторных изображений. Допускает 2-3 ошибки или многочисленные неточности. Не знает теоретических принципов векторной графики.</p> <p align="center">Хорошо Владеет основными способами обработки векторных изображений. Допускает немногочисленные неточности. Знает теоретические принципы векторной графики.</p> <p align="center">Отлично Владеет различными способами обработки векторных изображений. Знает теоретические принципы векторной графики.</p>
<p>ОПК.2 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</p>	<p>ЗНАТЬ современные компьютерные технологии применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации. УМЕТЬ самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности. ВЛАДЕТЬ основными способами обработки изображений в графических редакторах.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не владеет навыком обработки изображений в растровом графическом редакторе. Не знает теоретические принципы растровой графики.</p> <p align="center">Удовлетворительн Владеет основными приемами обработки изображений в растровом графическом редакторе. Допускает 2-3 ошибки или многочисленные неточности. Не знает теоретические принципы растровой графики.</p> <p align="center">Хорошо Владеет основными приемами обработки изображений в растровом графическом редакторе. Допускает немногочисленные неточности. Знает теоретические принципы растровой графики.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично Владеет разнообразными приемами обработки изображений в растровом графическом редакторе. Знает теоретические принципы растровой графики.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : 12/24/0/72 зачет

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль ОПК.2 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 ПК.4 способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	Вычислительные и информационные технологии в экологии Входное тестирование	Имеет представление об современных методах обработки и интерпретации информации в научных исследованиях

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.2 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</p> <p>ПК.4 способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований</p>	<p>Основы работы с векторной графикой, применение векторной графики в экологии и природопользовании</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Выполнение рисунка в редакторе векторной графики с заданными характеристиками</p>
<p>ОПК.2 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</p> <p>ПК.4 способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований</p>	<p>Основы работы с растровой графикой, применение растровой графики в экологии и природопользовании</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Владеет разнообразными приемами обработки изображений в растровом графическом редакторе. Знает теоретические принципы растровой графики.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.2 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</p> <p>ПК.4 способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований</p>	<p>Анализ данных и визуализация результатов в R-studio</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Создание файла со своими данными. Элементарный статистический анализ данных. Создание датафрейма с возможностью отбора данных по различным критериям. Графическое представление данных.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Вычислительные и информационные технологии в экологии

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Имеет представление об современных методах обработки и интерпретации информации в научных исследованиях	5
Имеет не полное представление об современных методах обработки и интерпретации информации в научных исследованиях	5

Основы работы с векторной графикой, применение векторной графики в экологии и природопользовании

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнение рисунка в Corel Draw с заданными характеристиками: 2. Основные органоиды (ядро, эпс, аппарат Гольджи, рибосомы, вакуоль, митохондрии, лизосомы, цитоплазма, мембрана) должны быть правильно изображены и подписаны.	15
Выполнение рисунка в Corel Draw с заданными характеристиками: 1. Объемное	15

изображение клетки;	
---------------------	--

Основы работы с растровой графикой, применение растровой графики в экологии и природопользовании

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Сделал коллаж в растровом графическом редакторе, используя различные приемы обработки элементов	15
Выполнил обработку изображения в растровом графическом редакторе	15

Анализ данных и визуализация результатов в R-studio

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Графическое представление результатов анализа в R	15
Элементарный статистический анализ данных с помощью функций R	15
Создание читаемого файла со своими данными. Создание датафрейма.	10