Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Шадринский государственный педагогический университет»
Педагогический факультет
Кафедра биологии и географии с методикой преподавания

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
педагогического факультета
_____ Н.Ю. Ган
«01» марта 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.10.2 МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

для направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
(профиль «Биология»)

уровень высшего образования – бакалавриат (программа подготовки – академический бакалавриат)

квалификация – бакалавр

Составитель: к.п.н., доцент Коурова С.И.

Принята на заседании
кафедры биологии и географии с методикой преподавания
протокол № 6 от 01 марта 2016 г.

Зав. кафедрой Шарыпова Н.В.

Шадринск, 2016

1. ОБЛАСТЬ, ОБЪЕКТЫ, ВИД (ВИДЫ) ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Область профессиональной деятельности – образование, социальная сфера, культура.

Объекты профессиональной деятельности – обучение, воспитание, развитие, просвещение, образовательные системы.

Вид (виды) профессиональной деятельности – педагогическая.

Перечень профессиональных задач, решение которых предусматривается в процессе преподавания дисциплины:

- обучение и воспитание в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- использование технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметных областей.

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины состоит в формировании у студентов углубленных профессиональных знаний в области методов экологических исследований.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Методы экологических исследований» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) (Б1.В.ДВ.10.2).

Дисциплина «Методы экологических исследований» (Б1.В.ДВ.10.2) опирается на знания, умения, навыки, полученные в процессе изучения дисциплины «Общая экология» (Б1.В.ОД.15).

Содержание дисциплины «Методы экологических исследований» выступает опорой для освоения содержания дисциплин «Социальная экология и природопользование» (Б1.В.ОД.16).

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты освоения образовательной программы		
Код компетенции	**Наименование компетенции**	**Результаты обучения по дисциплине**
ПК-1	готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	*знать:* - назначение мониторинга и классификацию видов мониторинга окружающей среды;
		уметь: - планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной образовательной программой;
		владеть: - навыками планирования и проведения учебных занятий;
СК-1	готовность использовать современные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	*знать:* - основные методы экологических исследований;
		уметь: - организовывать и проводить элементарные экологические исследования;
		владеть: - методами экологических исследований на практике и оценивать экологическую обстановку.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

	Виды учебной деятельности	**Всего часов/з.е.**	**Семестр**	
			7	**8**
	Общая трудоемкость	144/4	72/2	72/2
	Контактная работа	14	6	8
	Лекции	6	2	4
	Семинары	8	4	4
	Практические занятия		-	-
	Руководство практикой	-	-	-
	Промежуточная аттестация, в том числе	4	-	4
	курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
	контрольная работа	-	-	-
	зачет	-	-	зачет
	зачет с оценкой	-	-	-
	экзамен		-	-
	Самостоятельная работа	126	66	60

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Содержание разделов	Контактная работа			Сам.работа
		Лекции	Семинары	Практ. занятия	
7 семестр					
1	Тема 1. Введение	2	2	-	14
2	Тема 2. Основные методологические подходы в экологии	-	2		26
3	Тема 3. Моделирование как элемент системного анализа в экологии.	-	-	-	14
4	Тема 4. Эмпирические методы экологических исследований.	-	-		12
		2	**4**	**-**	**66**
8 семестр					
5	Тема 5. Общая методология экологических исследований.	2	2	-	8
6	Тема 6. Научно-техническое обеспечение экологических исследований.		2	-	12
7	Тема 7. Специфика аутоэкологических, синэкологических и демэкологических методов исследования.	2	-	-	12
	Подготовка к зачету	-	-	-	28
		4	**4**	**-**	**60**
		6	**8**	**-**	**126**

6.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение

Цели и задачи курса. Понятие метода исследований. Исторический аспект развития методов исследования в экологии. Области применения методов экологических исследований. Экологический мониторинг. Определение пределов антропогенного воздействия на окружающую природную среду. Экологическая экспертиза. Управление природными ресурсами и состоянием окружающей среды. Определение качества продуктов потребления. Классификация методов экологических исследований. Общенаучная классификация методов исследований. Теоретические, эмпирические и экспериментальные методы экологических исследований. Полевые и лабораторные исследования. Классификация методов по отраслям знаний, чьи научные принципы и теории положены в основу метода.

Тема 2. Основные методологические подходы в экологии

Холистический (редукционистский) и мерологический (интеграционный) методологические подходы в экологии. Принцип эмерджентности. Кибернетический характер экосистем. Основные особенности кибернетической регуляции экологического равновесия. Системный анализ. Система. Суть системного подхода в научных исследованиях. Работы Л. Берталанфи. Основные понятия системного анализа: состав системы, непосредственно окружающая среда системы, структура системы, функция системы

Тема 3. Моделирование как элемент системного анализа в экологии

Модели. Моделирующее отображение. Зависимость степени агрегирования модели от задачи экологического исследования. Проблема тождественности модели. Классификация моделей. Общая характеристика типов моделей, их достоинства и недостатки. Реальные, знаковые, концептуальные, математические, численные и аналитические модели. Дискретные – непрерывные, детерминированные – стохастические, точечные – пространственные, статические – динамические модели. Метод фазовых портретов. Множество Мандельброка.

Тема 4. Эмпирические методы экологических исследований

Наблюдение (эколого-географический метод). Задачи, решаемые в рамках наблюдений. Измерение количественных характеристик объектов окружающей среды в ходе наблюдений. Эксперимент. Особенность метода. Типы эксперимента. Полевые и лабораторные эксперименты. Однофакторный и многофакторный эксперимент. Статистический анализ многофакторного эксперимента. Непреднамеренный «эксперимент» в экологии.

Тема 5. Общая методология экологических исследований

Реализация научного метода исследований в экологии. Постановка задачи. Концептуализация. Задачи, решаемые на стадии концептуализации. Спецификация. Наблюдения. Идентификация. Эксперимент. Реализация модели. Проверка модели. Способы проверки адекватности модели системе-оригиналу. Исследование модели. Оптимизация. Заключительный синтез.

Тема 6. Научно-техническое обеспечение экологических исследований

Проблема технического обеспечения экологических исследований. Физико-химические методы в экологии. Традиционное и новейшее оборудование. Биоиндикаторы. Типы и структурно-функциональная организация биосенсорных систем. Область применения биосенсорных систем в научных исследованиях и практической деятельности.

Тема 7. Специфика аутоэкологических, синэкологических и демэкологических методов исследования

Методы аутоэкологических исследований. Физиологические показатели и показатели поведения особи, их зависимость от экологических факторов. Определение интенсивности дыхания, питания, выделения, роста и размножения организмов. Дневной энергетический бюджет и базальный метаболизм. Этология, ее роль в экологических исследованиях. Методы демэкологических исследований. Методы исследования статических и динамических показателей популяции. Группы методов изучения численности, плотности и пространственной структуры популяции. Значение статистического анализа в исследовании этих показателей. Модель неограниченного роста численности популяции. Работы Т. Мальтуса. Модель ограниченного роста. Зависимость динамика численности популяции в модели от величины переменной r. K- и r- стратегии популяции. Значение модели в природопользовании. Динамические и статические таблицы выживания популяции. Кривые выживания. Методы синэкологических исследований**.** Методы исследования видового и структурного разнообразия биоценозов.

Построение кривых доминирования-разнообразия. Экологические индексы: индекс видового разнообразия, индексы Симпсона, Шеннона. Определение видовой структуры биоценоза вдоль градиента внешних условий. Коэффициент сходства. Методы изучения потока вещества и энергии в экосистемах. Изотопный метод. Радиоэкология. Модель потока энергии в экосистеме. Экологическая эффективность. Прямые и косвенные методы определения продуктивности и дыхания сообществ. Хлорофилловый метод. Метод темных и светлых сосудов. Соотношение продуктивности и дыхания сообщества как показатель термодинамической устойчивости экосистем. Моделирование вещественного баланса экосистем.

7. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

семестр	Тема занятия	Образовательные технологии, методы и формы обучения
7-8 семестр	Тема 1-7 Тема 1-7	**Лекции** – технология иллюстративно-наглядного обучения (объяснение, беседа, мультимедиа презентация), проблемно-поисковые активные технологии (проблемная лекция). **Семинарские занятия** – технология иллюстративно-наглядного обучения (объяснение, беседа), учебно-исследовательские активные технологии (подготовка сообщения, самостоятельная работа), микроскопирование; тестовая технология; технологии проектирования (исследовательские).

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Виды самостоятельной работы	Тема	Объем самостоятельной работы	Формы самостоятельной работы
Аудиторная	Темы 1-7		– конспектирование излагаемого материала лекции в соответствии с планом; – выполнение лабораторной работы; – выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия (представлены в УМКД);
Внеаудиторная	Темы 1-7	126	– проработка конспекта лекции; – углубленный анализ научной литературы; – подготовка сообщения; – выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия (представлены в УМКД); – подготовка к зачету.

Примерные темы для сообщений

1. Теоретическое обоснование методов системного экологического мониторинга.
2. Принципы организации системного экологического мониторинга.
3. Развитие идеи комплексного изучения заповедных территорий.
4. Особенности осуществления экологического мониторинга.
5. Моделирование экологических ситуаций.
6. Специальные методы контроля и мониторинга радиоактивных загрязнений.
7. Комплексные характеристики экологической обстановки в регионе.

Примерный перечень литературы для подготовки сообщений

1. Гусев, М.В. Микробиология [Текст] : учебник для студ. биол. специальностей вузов / М. В. Гусев, Л.А. Минеева. – 4-е изд., стер. – М. : Академия, 2003. – 464 с.
2. Вронский, В.А. Прикладная экология [Текст]: учеб.пособие / В.А. Вронский. –Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. -512 с.
3. Степановских, А.С. Экология.- Курган. ГИПП. Зауралье, 1997.- 616с.
4. Степановских, А.С. Общая экология.- Курган. ГИПП. Зауралье, 1996.- 464с.
5. Большаков, В.Н. Региональная экология [Текст]: учеб. для 10-11 кл. / В.Н. Большаков, Г.И. Таршис, В.С. Безель. – Екатеринбург: Сократ, 2000. -224 с.

Примерные задания для проведения экологических исследований

Методика оценки окружающей среды по анализу снега

Для отбора проб выбирается несколько точек в разных участках города.

Оборудование и материалы: полиэтиленовые пакеты по количеству точек, рулетка, линейка 1 м.

Ход работы:

В каждом пункте отбор проводится не менее, чем 2 раза (например, зимой и весной), потому что к весне количество загрязненных веществ накапливается и средние показатели по 2-3 исследования окажутся более точными.

Проба снега берется в вершинах треугольника со стороной 100 метров (до самого грунта). Взятые в трех вершинах треугольника пробы снега помещают в один пакет. Все пакеты нумеруются. Хранить пакеты можно за окном, на балконе, в холодильнике. В лаборатории, содержимое пакетов растопить при комнатной температуре. Далее проверяется загрязнение снега по следующим показателям:

1) внешние (механические) загрязнители;
2) pH
3) нитриты;
4) нитраты;
5) сульфаты;
6) аммонийный азот.

Обязательно описывают территорию взятия пробы (место нахождения, с какой глубины взяли пробу, какова глубина почвенного покрова, особенности территории).

Так же можно определить запах (интенсивность запаха) талой воды:

1) Определение проводят в колбе объемом 150 – 200 мл, которую заполняют талой водой примерно на 2/3 объема. Колбу накрывают стеклом, интенсивно встряхивают вращательными движениями и после этого определяют свойства запаха с помощью шкалы (в баллах).
2) Приливают в пробирку исследуемую талую воду примерно на 2/3 объема, закрывают пробирку резиновой пробкой и нагревают в пламени горелки, после чего открывают и определяют интенсивность запаха в баллах.

Бальная оценка интенсивности запаха производится по следующим признакам:

- ✓ 0 баллов – отсутствие ощутимого запаха;
- ✓ 1 балл – неощущаемый;
- ✓ 2 балла – еле уловимый;
- ✓ 3 балла – легко обнаруживаемый;
- ✓ 4 балла – обращающий на себя внимание;
- ✓ 5 баллов – сильный, высокой интенсивности.

В конце записывают результаты, обязательно указывая дату взятия проб, дату проведения анализа, место взятия пробы с характеристикой.

Примерный перечень заданий, предусмотренных планом практического занятия для аудиторной самостоятельной работы

Назначение и функции экологического контроля. Методы сбора, обработки и учета информации. Системный и исторический анализ. Особенности осуществления экологического мониторинга. Моделирование экологических ситуаций. Составляющие компьютерного прогнозирования.

Наблюдение. Картографирование. Мониторинг. Критерии оценки экологического состояния объектов. Общесанитарный режим (водоемы, воздух, почва). Методы определения предельнодопустимых концентраций и показателей токсичности. Примеры контроля и расчетов. Коэффициенты корреляции и суммы значимости в статистических оценках последствий экологических катастроф.

Анализ и моделирование. Методы оценки. Предельные величины. Нормативные документы. ГОСТ "Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности". Классы опасности. Значения показателей отнесения. ГОСТ "Охрана природы. Классификация выбросов по составу".

Расчеты относительной опасности загрязнителей. Интегральная величина опасности и поправки. Учет метеорологических обстоятельств и прогнозов. Самоочищение среды. Взаимное влияние полютантов, аддитивность и антагонизм.. Наборы факторов значимости, частота выборки. Картографирование объектов. Получение срезов данных. Плотность состояний и общая информативность поиска.

Контроль за распределением и превращением загрязнителей в окружающей среде. Пути, направление и скорость процессов. Кинетические факторы, расчеты и эксперимент. Аппаратурные и компьютерные системы в мониторинге. Проблема цельности и диссипативности образов. Системы непрерывного слежения. Оптические, газо- и жидкостно-хроматографические устройства контроля. Специальные методы контроля и мониторинга радиоактивных загрязнений. Комплексные характеристики экологической обстановки в регионе. Приемы масштабирования.

9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результат обучения по дисциплине	Вид контроля и аттестации	Наименование оценочного средства
знать: - основные методы экологических исследований; - назначение мониторинга и классификацию видов мониторинга окружающей среды; *уметь:* - организовывать и проводить элементарные экологические исследования; - планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной образовательной программой; *владеть:* - методами экологических исследований на практике и оценивать экологическую обстановку; - навыками планирования и проведения учебных занятий.	**Текущий контроль**	- тест; - контрольная работа;
	Промежуточная аттестация	- вопросы к зачету.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

10.1. Основная учебная литература

1. Гусев, М.В. Микробиология [Текст] : учебник для студ. биол. специальностей вузов / М. В. Гусев, Л.А. Минеева. – 4-е изд., стер. – М. : Академия, 2003. – 464 с.
2. Вронский, В.А. Прикладная экология [Текст]: учеб.пособие / В.А. Вронский. –Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. -512 с.
3. Степановских А.С. Экология.- Курган. ГИПП. Зауралье, 1997.- 616с.
4. Степановских А.С. Общая экология.- Курган. ГИПП. Зауралье, 1996.- 464с.
5. Большаков, В.Н. Региональная экология [Текст]: учеб. для 10-11 кл. / В.Н. Большаков, Г.И. Таршис, В.С. Безель. –Екатеринбург: Сократ, 2000. -224 с.

10.2. Дополнительная учебная литература

1. Большаков, В.Н. Практикум по региональной экологии [Текст]: учеб. пособие / В.Н. Большаков, Л.Г. Таршис, В.С. Безель, Г.И. Таршис. – Екатеринбург: Сократ, 2003. -232 с.
2. Таршис, Л.Г. Основы исследовательской деятельности в области естественнонаучного образования [Текст]: учеб. пособие для студ. пед ВУЗов; под ред. В.С. Безеля / Л.Г. Таршис, Г.И. Таршис. – Екатеринбург: Банк культурной информации, 2007. -135 с.

11. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

11.1. Ресурсы информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Единая коллекция ЦОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://school-collection.edu.ru/, свободный. – Загл. с экрана.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru/window, свободный. – Загл. с экрана.
3. Каталог образовательных информационных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.edu.ru/modules.php?page_id=6&name=Web_Links&op=modload&l_op=viewlink&cid=2500

11.2. Профессиональные базы данных

1. Аналитическая реферативная база данных журнальных статей - БД МАРС.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RUhttp://elibrary.ru – полнотекстовая, реферативная база данных.
3. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) – полнотекстовая база диссертаций.
4. Polpred.com Обзор СМИ http://www.polpred.com – Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД)

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционный курс должен предусматривать изучение общей методологии научного познания с учетом специфики объектов экологических исследований; рассмотреть современную классификацию методов научного исследования, специфику и границы их применимости; ознакомить студентов с особенностями научных исследований на разных уровнях организации систем: организменном,

популяционном и биоценотическом; рассмотреть основные классы моделей, являющихся отображением реальных систем – объектов экологических исследований.

13. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Информационные технологии	Программное обеспечение	Информационные справочные системы
Технологии визуализации Мультимедиа-технологии	MS Office 2007 программа для работы с pdf файлами AdobeAcrobatProfessional программа для создания слайд-шоу MicrosoftPowerPoint	
Технологии сбора, хранения, систематизации информации	программа для работы с pdf файлами AdobeAcrobatProfessional архиватор WinRAR	Информационные Банки Системы КонсультантПлюс – справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/ Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) http://uisrussia.msu.ru/ – тематическая электронная библиотека и база данных для исследований и учебных курсов в области гуманитарных наук. Электронный справочник “Информио” для высших учебных заведений http://www.informio.ru/ универсальный справочник-энциклопедия sci.aha.ru онлайн-энциклопедия encyclopedia.ru универсальный словарь (по отраслям) slovar.plib.ru БСЭ bse.sci-lib.com информационно-правовая система Гарант http://ivo.garant.ru/#/startpage:0
Технологии поиска информации	браузер MozillaFirefox браузер Chrome	Информационные Банки Системы КонсультантПлюс – справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/ Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) http://uisrussia.msu.ru/ – тематическая электронная библиотека и база данных для исследований и учебных курсов в области гуманитарных наук. Электронный справочник “Информио” для высших учебных заведений http://www.informio.ru/

		универсальный справочник-энциклопедия sci.aha.ru онлайн-энциклопедия encyclopedia.ru универсальный словарь (по отраслям) slovar.plib.ru БСЭ bse.sci-lib.com информационно-правовая система Гарант http://ivo.garant.ru/#/startpage:0
Технологии обработки информации различных видов	MS Office 2007 программа для работы с pdf файлами AdobeAcrobatProfessional программа для создания слайд-шоу MicrosoftPowerPoint	
Коммуникационные технологии	браузер MozillaFirefox браузер Chrome	

14. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины оборудована

- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная посадочными местами по числу студентов (24), рабочее место преподавателя (компьютер мобильный Fujitsu-Siemens) (характеристики компьютера: тип процессора INTEL, частота 1,6 ГГц, HDD 160 GB, оперативная память 504MB), выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду, аудиторная доска, интерактивный комплекс SMART Board 680i3/Uniti 55 с встроенным проектором VIEW SONIC PJ и активной стерео системой Defender Aurora M 35, модели, барельефные модели, муляжи, гербарии, влажные препараты, препараты, динамические пособия, микропрепараты, коллекции, лабораторное оборудование (посуда, принадлежности для опытов), печатные пособия, модели-аппликации, цифровые датчики влажности, температуры, цифровая лаборатория по экологии, по биологии, стереомикроскопы, комплект микропрепаратов к стереомикроскопам, набор для микроскопирования, приборы для демонстрации (водных свойств почвы, всасывания воды корнями, для обнаружения дыхательного газообмена у растений и животных), скелеты: голубя, лягушки, ящерицы, кролика, чучело куропатки, дятла, интерактивные учебные пособия, комплекс видеофильмов для кабинета биологии на DVD-дисках, веб-камера на подвижном штативе.