

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины «Методология научных исследований»

---

---

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ

*(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)*

Направленность программы (профиль)

03.02.08 Экология (биологические, химические, медицинские и технические  
науки)

25.00.36 Геоэкология

---

---

*(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))*

**1. Цели и задачи дисциплины:** Освоение аспирантами знаний и методик проведения научных исследований в экологии. Формирование у аспирантов представления о планировании научной работы; современных методах и подходах к сбору материалов, проведению экспериментов и обработке результатов. Формирование навыков выбора оптимальных методов анализа полученных в ходе наблюдений и экспериментов данных. Освоение методов представления научной информации проведении научных исследований в области экологии..

**2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:**

Данная дисциплина относится к разделу обязательных дисциплин образовательной составляющей образовательной программы по специальности 05.06.01 Науки о Земле.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

**Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций**

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Универсальные компетенции</b>			
		математика, логика, философия, психология, социология, теория вероятности, статистика	написание диссертации
		логика, философия, психология, социология, иностранный язык	
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
		математика, теория вероятности, статистика, общая экология	написание диссертации
		физика, химия, биология, экология, учение об атмосфере; Учение о биосфере;	

**3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*ОПК-1; ОПК-2; УК-1; УК-2; УК-3; УК-5*

*Общепрофессиональные компетенции*

- 1) способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий, ОПК-1
- 2) готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования ОПК-2

*Универсальные компетенции*

- 1) способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях УК-1

- 2) способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки УК-2
- 3) готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач УК-3
- 4) способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития УК-5

**Знать:** основные закономерности развития методических подходов в экологии; механизмы, воздействия методологических установок на формирование научных парадигм; концепции научного творчества;

**Уметь:** формулировать проблему научного исследования; выявлять и схематизировать познавательные методы в соответствии с поставленной проблемой; составлять план научного исследования в соответствии с поставленной задачей; пользоваться методическими подходами для анализа полученных результатов; оформлять и представлять научные результаты.

**Владеть:** методами проведения научных исследований в экологии; навыками организации и проведения научного исследования; навыками выбора методов для проверки научных гипотез; основами представления данных и ведения научных дискуссий

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	52	1	2		
В том числе:	-	-	-	-	-
<i>Лекции</i>	26	6	20		
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>					
<i>Семинары (С)</i>	26	6	20		
<i>Контрольные работы (КР)</i>	36	9	27		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	20	15	5		
Общая трудоемкость	час	108	36	72	
	зач. ед.	3	1	2	

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Методология научного познания. Направление научного исследования. Особенности научных исследований в экологии. Научная информация	Основные термины и определения, структура исследовательской деятельности, актуальность и научная новизна, классификация методов научного исследования, инструменты идентификации проблем, методы, направленные на активизацию использования опыта и интуиции специалистов, логические законы. Направление научного исследования: подходы к выбору, проблема, актуальность, рабочая гипотеза. Информация, типы информации, восходящие/нисходящие потоки информации, рождение информации, закон рассеяния информации. Поиск информации, поиск информации в интернете, использование библиотек и баз данных.

		Методы эмпирического познания, наблюдение, измерение, шкалы измерений, погрешности измерений, понятие эксперимента, планирование эксперимента, обработка результатов эксперимента, опросы, интервью, экспертные опросы и пр
2.	Методы теоретических и экспериментальных исследований и обработки результатов в экологии. Основы моделирования	Статистические и математические методы в экологии. Достоверность и валидность полученных данных. Системный подход. Системная экология. Методы полевых наблюдений, используемых в экологии. Особенности экологических экспериментов. Статистические и математические методы в экологии. Достоверность и валидность полученных данных. Эксперимент, подходы к анализу. Сбор и анализ баз данных. Применение моделирования в экологических исследованиях
3	Базовые понятия и модели Общей экологии, их разработка и применение.	Модель Эдмондсона-Палохеймо, метод оценки вкладов действующих факторов, дисперсионный анализ. Модель ниши Хатчинсона. Лимитирующие факторы, правило Либиха. Эктотермы и эндотермы. Модель зависимости скорости биологических процессов от температуры. Правило сумм температур. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Правило Бергмана. Динамика численности популяции, основные динамические характеристики популяции. Законы сохранения в экологии. Структура популяции. Когорта. Кривые выживания. Модель конкуренции Лотки-Вольтерры, принцип конкурентного исключения Гаузе, планктонный парадокс Хатчинсона. Энергетический бюджет организма, дерево энергетических затрат, система экологических коэффициентов, рацион, функциональные реакции, пороговая концентрация пищи, Теория Раменского-Грайма, «уравнение дисков» Холлинга, В.С. уравнение Ивлева, траты на обмен
4	Базовые модели геоэкологии.	Геоэкологические модели, оценка загрязнений систем водных и почвенных, модели оценки ущерба, моделирование систем, модели количественной экологии сообществ, вариационное моделирование и категорные подходы. Биосферные модели
5	Моделирование водных систем	Моделирование водных систем - динамика формирования потоков, качества вод, кинетика трансформации примесей, ферментативная деструкция органики, динамика аэробной биодеградации, действие токсической нагрузки на экосистемы, коагуляционное формирование взвесей, кинетика седиментации.
6	Исследовательская работа. Диссертация как квалификационная работа	Общие требования к исследовательской работе, основы научного цитирования, эффективность научных исследований, понятие плагиата в научной деятельности, открытия, их механизм и типология. Планирование диссертации. Обязанности руководителя диссертационной работы. Структура и оформление диссертации. Подходы к представлению данных диссертации. Презентация работы.
7	Представление данных. Структура работ и подходы к написанию,	Виды научных статей. Виды и рейтинги журналов. Индекс цитируемости. Современные требования к написанию статей.

	особенности научных трудов, заявок и патентов в экологии. Конференции, форумы, семинары и пр. Конференция – участие и организация. Научные статьи	Виды научных мероприятий. Цели участия в конференциях и пр. Презентация материалов. Научная дискуссия и ее важность в продвижении исследований, ведение научной дискуссии. Подходы к организации конференций
8	Патент. Финансовая поддержка исследований. Грант и отчет по гранту. Научный коллектив	Патент. Структура патента, оформление и регистрация патентной заявки. Гранты. Фонды. Оплачиваемая научная деятельность в рамках договоров. Грантовая заявка, планирование исследования и оформление заявки. Научный коллектив, организация, формы сотрудничества
9	Роль науки и личность ученого в современном обществе. Этические аспекты научных исследований в экологии	Рейтинги ученых. Роль ученого в современном обществе. Этический кодекс эколога. Правила биологической этики в научных исследованиях. Правовые основы экологической этики. Организация исследований на территории других государств.

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
1.	Методология научного познания. Направление научного исследования. Особенности научных исследований в экологии. Научная информация	2			4	8	14
2.	Методы теоретических и экспериментальных исследований и обработки результатов в экологии. Основы моделирования.	4			2	7	13
3	Базовые понятия и модели общей экологии, их разработка и применение в экологических исследованиях.	2			4	1	7
4	Базовые модели геоэкологии.	4			2		6
5	Моделирование водных систем.	2			4	1	7
6	Исследовательская работа. Диссертация как квалификационная работа.	4			2	1	7
7	Представление данных. Структура работ и подходы к написанию, особенности научных трудов, заявок и патентов в экологии. Конференции, форумы, семинары и пр. Конференция – участие и организация. Научные статьи.	4			4	1	9
8	Патент. Финансовая поддержка исследований. Грант и отчет по гранту. Научный коллектив	2			2	1	5
9	Роль науки и личность ученого в современном обществе. Этические	2			2		4

	аспекты научных исследований в экологии						
	Контрольные работы						36

## 6. Лабораторный практикум (не предусмотрен)

## 7. Практические занятия (семинары) (при наличии)

№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1.	Методология научного познания. Направление научного исследования. Особенности научных исследований в экологии. Научная информация.	2
2.	Методы теоретических и экспериментальных исследований и обработки результатов в экологии. Основы моделирования.	2
3	Системный подход. Определение системы. Что такое система в экологии. Системная экология Модель Эдмондсона-Палохеймо, метод оценки вкладов действующих факторов, факторные эксперименты, дисперсионный анализ	2
3	Модели, наиболее часто используемые в экологии. Экологическая ниша. Модель ниши Хатчинсона. Кривая толерантности. Лимитирующие факторы, правило Либиха	2
3	Эктотермы и эндотермы. Модель зависимости скорости биологических процессов от температуры. Правило сумм температур. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Правило Бергмана	2
3	Динамика численности популяции, основные динамические характеристики популяции. Законы сохранения в экологии. Структура популяции. Когорта. Кривые выживания	2
3	Конкуренция, логистическая модель роста численности, К и r стратеги, модель конкуренции Лотки-Вольтерры, принцип конкурентного исключения Гаузе, пороговая концентрация ресурса, планктонный парадокс Хатчинсона	2
3	Энергетический бюджет организма, дерево энергетических затрат, система экологических коэффициентов, рацион, функциональные реакции, пороговая концентрация пищи, Теория Раменского-Грайма, «уравнение дисков» Холлинга, В.С. уравнение Ивлева, траты на обмен (зависимость трат от массы тела), оксикалорийный коэффициент, первичная продукция, вторичная продукция, модель хищник-жертва с внутривидовой конкуренцией	2
4	Базовые модели геоэкологии.	2
5	Моделирование водных систем.	2
6	Исследовательская работа. Диссертация как квалификационная работа	2
7	Представление данных. Структура работ и подходы к написанию, особенности научных трудов, заявок и патентов в экологии. Конференции, форумы, семинары и пр. Конференция – участие и организация. Научные статьи	2
8	Патент. Финансовая поддержка исследований. Грант и отчет по гранту. Научный коллектив	2
9	Роль науки и личность ученого в современном обществе. Этические аспекты научных исследований в экологии	2

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Компьютеры с установленным ПО и выходом в интернет. Интерактивная доска.

## **9. Информационное обеспечение дисциплины**

а) программное обеспечение

Word, Excell., Power point

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы **Yahoo, Infoseek, Lycos, Excite, Look Smart, Euroseek, Alta Vista, АУ, Созвездие Интернет, Rambler, Апорт, WebRing, сайт РФФИ.**

## **10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:**

а) основная литература

1. А.С. Майданов Методология научного творчества – М: Изд-во ЛКИ, 2008-512 с.
2. Методология планирования эксперимента : методические указания к лабораторным работам / сост. Т. П. Абомелик. – Ульяновск : УлГТУ, 2011 – 38 с.
3. В.А.Капустин Основы поиска информации в Интернете Методическое пособие  
Электронный ресурс
4. Ю. Н. Лапыгин Диссертационное исследование магистранта, аспиранта, докторанта.  
Электронный ресурс
5. Рузавин Г.И.**Методология** научного познания. Учебное пособие / Рузавин Г. И. . - Москва : Юнити-Дана, 2012. – 288с
6. О плагиате в диссертациях на соискание ученой степени. – М: МИИ, 2015. – 192с.
7. Левич А.П. Искусство и метод в моделировании систем: вариационные методы в экологии сообществ, структурные и экстремальные принципы, категории и функторы. — М.–Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2012 — 728 с.
8. Долгоносов Б.М. Нелинейная динамика экологических и гидрологических процессов /отв. ред. М.Г. Хублярян, предисл. Г.Г. Малинецкого. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 440с.

б) дополнительная литература

1. Гиляров А. М. Популяционная экология: Учеб. пособие.—М.: Изд-во МГУ, 1990
2. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология - Особи популяции и сообщества - Том 1, 2 М.: Мир, 1989. - 667 с.
3. Одум Ю. Экология М.: Мир, 1986. Т.1- 328с.; Т.2 - 376с.
4. Нинбург Е.А. Введение в общую экологию (подходы и методы). М.: Товарищество научных изданий КМК. 2005. — 138 с.
5. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. 463 с
6. Розенберг Г.С., Рянский Ф.Н. Теоретическая и прикладная экология: Учебное пособие. — 2-е изд. — Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. пед. ин-та, 2005.
7. Левич А.П. Искусство и метод в моделировании систем: вариационные методы в экологии сообществ, структурные и экстремальные принципы, категории и функторы. — М.–Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2012 — 728 с.
8. Мятлев В.Д., Панченко Л.А., Ризниченко Г.Ю., Терехин А.Т. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели. – М.: Издательский центр «Академия», 2009 – 320с.
9. Трифонова Т.А., Селиванова Н.В., Мищенко Н.В. Прикладная экология: Учебное пособие для вузов. – М.: Академический проект: традиция, 2005. – 384 с.

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

(включает в себя методические указания по организации и выполнению СРС при изучении  
Для полнейшего освоения дисциплины рекомендуется выполнение студентами домашних заданий в течение семестра, подготовка шаблона презентации, подготовка грантовой заявки РФФИ «Мой первый грант» и РНФ.

## 12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Методология научных исследований» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

### Разработчики:

Доцент кафедры экологического мониторинга и

прогнозирования

4. должность, название кафедры



Мазина С.Е.

подпись

инициалы, фамилия

### Руководитель программы

Заведующий кафедрой

Судебной экологии с курсом экологии человека



Черных Н.А.