

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»»

Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической  
работе, д. филол. наук, профессор.

Е.Г. Елина

2016 г.



**Рабочая программа модуля  
ДИСЦИПЛИНЫ НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Направление подготовки кадров высшей квалификации  
**05.06.01 Науки о Земле**

Направленность  
**Геоэкология**

Квалификация (степень) выпускника  
**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения  
Очная

Саратов,  
2016 год

## **1 Цели и задачи освоения модуля «Дисциплины научной специальности»**

**Цели модуля:** Формирование системы теоретических и практических знаний о пространственной дифференциации и функциональной организации экосистем на основе современных ландшафтно-экологических методов исследования;

- формирование представления о процессах массо- и энергообмена в геосистемах регионального и локального уровней;
- углубление знаний о геохимии основных типов природных и антропогенных ландшафтов.

### **Задачи:**

- получение геоэкологических знаний о взаимосвязанной системе геосфер в процессе ее взаимодействия с обществом, а также о роли ландшафтной экологии в решении проблем рационального природопользования;
- овладение профессиональными знаниями по учету и оценке ландшафтно-территориальных различий;
- формирование представления о природных и природно-антропогенных ландшафтах как объектах использования и охраны.
- приобретение навыков разумного общения с природой,
- формирование умений владеть ландшафтно-экологическими методами при оценке состояния окружающей среды и умение применять полученные знания в дальнейшей природоохранной деятельности.
- познание фундаментальных экологических связей и взаимодействий, которые обеспечивают целостность природы и связь человеческого общества со средой обитания.
- Приобретение умений и навыков ландшафтно-экологического описания, профилирования и картографирования территории на базе дистанционного зондирования.

- рассмотрение природных процессов в вещественном, энергетическом и информационном аспектах;
- анализ факторов пространственной дифференциации в формировании геосистем;
- изучение физических свойств, процессов и пространственно-временной организации геосистем
- рассмотреть географические закономерности распространения химических элементов на планете;
- ознакомиться с геохимической структурой и геохимической классификацией ландшафтов;
- выявить отличительные особенности геохимии различных типов зональных и аazonальных ландшафтов;
- познакомиться с методами ландшафтно-геохимических исследований.

## **2 Место модуля «Дисциплины научной специальности» в структуре ООП аспирантуры**

Модуль «Дисциплины научной специальности» является обязательным, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ООП по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле (направленность Геоэкология).

Модуль изучается в 3,4,5 семестрах.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения дисциплин экологической направленности.

Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ООП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

### **3 Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам освоения модуля «Дисциплины научной специальности»**

Процесс изучения дисциплин модуля «Дисциплины научной специальности» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-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;

ПК-1 – иметь профессиональное представление о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды;

ПК-2 – уметь комплексно оценивать состояние и качество окружающей среды, ее изменений, прогнозировать возможные пути улучшения окружающей среды при разных вариантах стратегии природопользования;

ПК-3 – умением проводить аналитические, имитационных и экспериментальных исследования в рамках проведения научно-исследовательской и прикладной деятельности;

ПК-4 – умением выполнять градозэкологический анализ с использованием теоретико-методологических подходов из области градостроительства, геоэкологии и ландшафтной экологии и методов экогеоинформатики.

В результате освоения модуля аспирант должен:

#### **Знать:**

- природные и социально-экономические факторы экосферы, проблемы глобальных изменений, геоэкологические проблемы структурных компонентов географической оболочки;

- основные принципы, закономерности и законы пространственно-временной организации геосистем локального и регионального уровней; динамику и функционирование ландшафта;

- структуру, функциональную организацию и динамику современных экосистем;

математические и изобразительные свойства карт различных масштабов и тематики, знать способы изображения явлений, приемы генерализации, методы составления и оформления карт.

- основные понятия и положения геофизики ландшафтов для творческого использования в профессиональной деятельности;

- геофизическую характеристику основных типов ландшафтов для применения в комплексных географических исследованиях;

- методами и способами программных наблюдений природных сред, природных ресурсов, почвенно-растительного покрова, позволяющие выделить их состояние и процессы, происходящие в них под влиянием антропогенной деятельности для применения в научно-исследовательской и производственной деятельности;

- методами ландшафтно-геофизического анализа при проведении научных исследований в профессиональной области;

- навыками самостоятельной работы со специализированной литературой для успешной реализации научно-исследовательской и производственной деятельности;

### **Уметь:**

- изучать при проведении географических исследований геосистемы локального и регионального уровней, их пространственно-временные характеристики;

- объяснять свойства, изменения физического состояния геосистемы в результате действия природных и антропогенных факторов, формулировать выводы, приводить примеры, комментировать графики, таблицы, схемы для творческого использования в профессиональной деятельности;

- применять ландшафтно-геофизические методы исследования, балансовые уравнения при изучении структуры и функционирования геосистем

- объяснять при проведении комплексных географических исследований закономерности природных и антропогенных изменений в составе и пространственной дифференциации ландшафтов;

- анализировать при проведении ландшафтно-геофизических исследований тематические (радиационного баланса, испаряемости, биопродуктивности и др) карты.

- изучать при проведении географических исследований геосистемы локального и регионального уровней, их пространственно-временные характеристики;

- оценивать природно-ресурсный потенциал территории и отдельные виды природных ресурсов; методические и экономические основы оценки воздействия на окружающую среду;

- выявлять и анализировать причины возникновения ландшафтно-экологических проблем глобального, регионального, локального уровней;

- объяснять свойства, изменения физического состояния геосистемы в результате действия природных и антропогенных факторов, формулировать выводы, приводить примеры, комментировать графики, таблицы, схемы для творческого использования в профессиональной деятельности;

- применять ландшафтно-геофизические методы исследования, балансовые уравнения при изучении структуры и функционирования геосистем

- объяснять при проведении комплексных географических исследований закономерности природных и антропогенных изменений в составе и пространственной дифференциации ландшафтов;

- анализировать при проведении ландшафтно-геофизических исследований тематические (радиационного баланса, испаряемости, биопродуктивности и др) карты.

## **Владеть:**

- владеть простейшими навыками ландшафтно-картографического анализа;
- специальной ландшафтно-экологической терминологией; владеть общими методическими приемами ландшафтно-экологических исследований; иметь навыки оценки состояния экосистем путем разработки ландшафтно-экологических карт.
- методами и способами программных наблюдений природных сред, природных ресурсов, почвенно-растительного покрова, позволяющие выделить их состояние и процессы, происходящие в них под влиянием антропогенной деятельности для применения в научно-исследовательской и производственной деятельности;
- методами ландшафтно-геофизического анализа при проведении научных исследований в профессиональной области;
- навыками самостоятельной работы со специализированной литературой для успешной реализации научно-исследовательской и производственной деятельности;
- навыками самостоятельной работы со специализированной литературой для успешной реализации научно-исследовательской и производственной деятельности;
- методами геохимических исследований ландшафта при проведении научных исследований в профессиональной области;
- навыками чтения и анализа геохимических карт для применения при географических исследованиях.
- -ориентироваться в закономерностях изменения химического состава компонентов ландшафта по природным зонам.
- - различать методы ландшафтно-геохимических и физико-географических исследований;
- - анализировать при проведении географических исследований геохимические карты.

#### 4 Структура и содержание модуля «Дисциплины научной специальности»

Модуль состоит из трех частей «Геоэкология и ландшафтная экология», «Геофизика ландшафтов», «Геохимия ландшафтов» и кандидатского экзамена по «Дисциплине специальности».

Общая трудоемкость модуля составляет 13 зач. ед., 468 часов

##### Часть 1. «Геоэкология и ландшафтная экология»

Общая трудоемкость части 1 «Геоэкология и ландшафтная экология» составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по темам) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
			лекции	практические	СР	
<b>1</b>	<b>Геоэкология: система наук об интеграции геосфер и общества</b>	<b>3</b>	<b>8</b>		<b>12</b>	
1.1	Геоэкология как междисциплинарное научное направление		2		4	Реферат
1.2	Природные и социально экологические факторы экосферы		2		4	Реферат
1.3	Глобальные изменения и стратегии человечества		4		4	Реферат
<b>2</b>	<b>Раздел Ландшафтная экология</b>	<b>3</b>	<b>16</b>		<b>20</b>	
2.1	Ландшафтная экология: сущность и проблемы		2		5	Реферат
2.2	Ландшафтно-экологические закономерности		2		5	Реферат
2.3	Характерные черты и структура современных экосистем		6		5	Реферат
2.4	Функциональная организация и динамика современных экосистем		6		5	Реферат
<b>3</b>	<b>Ландшафтно-экологические исследования</b>	<b>3</b>	<b>12</b>		<b>20</b>	



3.1	Основные направления исследований ландшафтной экологии		4			Реферат
3.2	Ландшафтно-экологические оценки современного состояния наземных экосистем		4		10	Реферат
3.3	Прогнозные ландшафтно-экологические оценки возможного состояния экосистем в будущем		4		10	Реферат
<b>4</b>	<b>Методика ландшафтно-экологических исследований</b>	<b>3</b>	<b>16</b>		<b>30</b>	
4.1	Методы, наиболее широко используемые в ландшафтно-экологических исследованиях		4		10	Реферат
4.2	Методика ландшафтно-экологических оценок современного состояния экосистем		6		10	Реферат
4.3	Методика прогнозных ландшафтно-экологических оценок		6		10	Реферат
<b>5</b>	<b>Ландшафтно-экологическое картографирование</b>	<b>3</b>	<b>14</b>		<b>20</b>	
5.1	Ландшафтно-экологические карты		2			Реферат
5.2	Методика создания инвентаризационных карт на основе космической информации		6		10	Реферат
5.3	Методика создания карт ландшафтно-экологической оценки состояния экосистем		6		10	Реферат
<b>6</b>	<b>Прикладные аспекты ландшафтной экологии</b>	<b>3</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	Реферат
6.1	Некоторые направления использования данных ландшафтно-экологических исследований		3		3	Реферат
6.2	Оптимизация природной среды и сохранение биоразнообразия		3		3	Реферат
<b>Итого: 180 часов</b>			<b>72</b>		<b>108</b>	<b>Зачет</b>

## Содержание части 1. «Геоэкология и ландшафтная экология»

*Геоэкология: система наук об интеграции геосфер и общества*

Тема 1.1 Геоэкология как междисциплинарное научное направление. Экосфера как взаимосвязанная система геосфер. Геоэкология и природопользование: связь и различия. Взаимосвязь экосферы и общества. Системный характер проблем геоэкологии.

Тема 1.2 Природные и социально экологические факторы экосферы. Природные факторы экосферы. Социально-экономические факторы экосферы

Тема 1.3 Глобальные изменения и стратегии человечества. Противоречия общества и экосферы. Несущая способность (потенциальная емкость) территории. Понятие устойчивого развития. Индикаторы геоэкологического состояния и устойчивого развития. Современные ландшафты мира. Общие особенности проблем.

### *Ландшафтная экология*

Тема 2.1 Ландшафтная экология: сущность и проблемы.

Сущность ландшафтной экологии как научной отрасли геоэкологии. Основные объекты исследований ландшафтной экологии. Проблемы ландшафтной экологии. Принципы ландшафтной экологии.

Тема 2.2 Ландшафтно-экологические закономерности

Специфические особенности (закономерности) ландшафтной экологии. Зависимость био- и геосфер от социосферы. Изменения экосистем под воздействием социосферы. Эффекты накопления негативных последствий. Эффекты проявления экзогенных процессов. Эффекты синергического действия.

Тема 2.3 Характерные черты и структура современных экосистем.

Характерные особенности современных экосистем, ранжирование экосистем. Изучение мезоэкосистем путем контактного исследования, а также дистанционными методами с помощью космических и аэроснимков или аэровизуальных наблюдений.

Хозяйственное использование как фактор изменения или нарушения природных экосистем. Классификация современных экосистем по степени измененности их компонентов.

Структура современных экосистем. Факторы обуславливающие структуру или пространственную дифференциацию природных экосистем. Климатические, геолого-тектонические факторы, гидрологические и гидрогеологические. Изменение структуры природных экосистем под воздействием антропогенной деятельности.

Тема 2.4 Функциональная организация и динамика современных экосистем.

Основные свойства природных комплексов: генетическая общность вещества и энергии; четкое обособление компонентов, обуславливающее ярусность комплексов; взаимодействие компонентов; пространственная дифференциация; динамическая сопряженность; продуцирование органического вещества. Саморегуляция – одна из главных интегральных функций экосистем. Взаимоотношения природных комплексов и социосферы. Сопряженность современных экосистем с техническими комплексами.

Динамика современных экосистем. Факторы обуславливающие динамику эколого-экономических систем Экстенсивные и интенсивные факторы антропогенного воздействия на экосистемы вызывающие их изменения или динамические смены.

Особенности динамики экосистем при пастбищном использовании. Особенности динамики экосистем при лесохозяйственном использовании. Восстановительная динамика лесных экосистем.

### *Ландшафтно-экологические исследования*

Тема 3.1 Основные направления исследований ландшафтной экологии.

Изучение последовательности постепенного накопления негативных последствий антропогенных воздействий с задачей оценки и прогнозирования состояния экосистем для предотвращения катастрофических явлений.

Изучение взаимодействий технических сооружений и вновь образовавшихся экосистем при резких интенсивных антропогенных воздействиях.

Изучение пространственного распределения современных экосистем и оценки их состояния для планирования рационального природопользования и комплексных природоохранных мероприятий и их графическое отражение (картографирование).

Изучение структурно-функциональной организации экосистем с целью оценки и прогнозирования их дальнейшего развития.

Тема 3.2 Ландшафтно-экологические оценки современного состояния наземных экосистем.

Сущность экологической оценки состояния экосистем. Эколого-биологические и эколого-экономические оценки состояния экосистем. Субъекты и объекты оценки в свете ландшафтно-экологической оценки состояния экосистем. Основные положения ландшафтно-экологических оценок.

Тема 3.3 Прогнозные ландшафтно-экологические оценки возможного состояния экосистем в будущем.

Ландшафтно-экологические прогнозные оценки при осуществлении тех или иных инженерных проектов или при продолжении существующего уровня хозяйственного использования природных ресурсов.

Экологическая экспертиза проектов — научный прогноз вероятного состояния экосистем, определяемого естественными процессами и предполагаемым воздействием на них планируемого хозяйственного мероприятия.

## *Методика ландшафтно-экологических исследований*

Тема 4.1 Методы, наиболее широко используемые в ландшафтно-экологических исследованиях.

Метод пробных площадей и ландшафтно-экологического профилирования; стационарные или полустационарные наблюдения ключевых участков; ландшафтно-экологическое картографирование с использованием аэрокосмической информации и методы математического моделирования при ландшафтно-экологических прогнозных оценках.

Правила фиксации и ландшафтно-экологических описаний.

Правила заложения пробных экосистем.

Ландшафтно-экологическое профилирование.

Организация стационарных исследований.

Тема 4.2 Методика ландшафтно-экологических оценок современного состояния экосистем.

Осуществление ландшафтно-экологических оценочных исследований с использованием методов пробных площадей профилирования и картографирования.

Разделы работ в методике ландшафтно-экологических оценок состояния экосистем:

- априорное изучение природных, антропогенно-природных и антропогенных экосистем изучаемой территории;
- изучение пространственной структуры экосистем, потенциально возможных запасов возобновляемых природных ресурсов;
- изучение распределения природных и антропогенных экзогенных процессов и факторов, изменяющих или нарушающих экологическое равновесие;
- разработку или проверку критериев оценки антропогенной нарушенности или современного состояния экосистем и их компонентов, в том числе используемых в качестве природных ресурсов;

- эколого-биологическую оценку современного состояния экосистем на всей изучаемой территории на основании непосредственных наблюдений и дешифрирования аэрокосмической фотоинформации;
- эколого-экономическую оценку состояния возобновляемых природных ресурсов экосистем по разработанным эколого-экономическим критериям.

#### Тема 4.3 Методика прогнозных ландшафтно-экологических оценок.

Изучение и диагностика современного состояния экосистем территории, где планируется осуществление рассматриваемого проекта;

детальное знакомство с проектируемым производством и его возможным воздействием на природную среду;

изучение направлений динамики аналогичных экосистем при таком же воздействии уже функционирующих объектов и экстраполяции их на изучаемую территорию.

Стадии воздействия инженерного сооружения на природную среду:

- стадия предпроектных изысканий, связанная с геологическими, топографическими и другими исследованиями;
- строительная стадия, сопровождаемая интенсивной транспортной нагрузкой на прилегающей территории;
- функциональная.

Методика ландшафтно-экологических прогнозных оценок возможного состояния экосистем на региональном уровне.

#### *Ландшафтно-экологическое картографирование*

##### Тема 5.1 Ландшафтно-экологические карты.

Оценка состояния экосистем дистанционно-картографическим методом. Ландшафтно-экологические карты — тематические карты, отражающие современное распределение экосистем, оценку их состояния или оценку степени антропогенного воздействия и ландшафтно-экологический прогноз.

Тематические карты по содержанию, по временному охвату, по территориальному охвату.

Тема 5.2 Методика создания инвентаризационных карт на основе космической информации.

Карта экосистем – как основная, или базовая карта, отражающая их распределение на исследуемой территории.

Карта антропогенных факторов, изменяющих экосистемы (карты использования земель и экзогенных процессов), т.е. инвентаризационные карты.

Данные дистанционного зондирования для разработки инвентаризационных карт.

Карты рекомендуемых мероприятий рационального природопользования.

Основные этапы работ: подготовительный, предполевой или предварительный, полевой (контрольный), послеполевой или окончательный и собственно картографический.

Исходный материал для разработки карт современных экосистем:

Тема 5.3 Методика создания карт ландшафтно-экологической оценки состояния экосистем.

Карты ландшафтно-экологических оценок состояния современных экосистем: Карты эколого-биологической оценки состояния экосистем или оценки степени антропогенной нарушенности, отражающих качественные критерии оценок. Карты эколого-экономической оценки, содержащая качественно-количественные оценки состояния или измененности экосистем и их природных ресурсов.

Необходимый картографический материал для разработки и создания карт ландшафтно-экологической оценки состояния экосистем.

## *Прикладные аспекты ландшафтной экологии*

Тема 6.1 Направления использования данных ландшафтно-экологических исследований.

Ландшафтно-экологические исследования пространственной структуры и оценки состояния экосистем конкретной территории на локальном или региональном уровне для решения определенных практических вопросов:

- при разработке региональных проектов рационального природопользования,
- при разработке проектов совершенствования природоохранных мероприятий, возможного размещения новых законодательно охраняемых территорий,
- при оценке уровня экологической напряженности, а также экономического ущерба, нанесенного тем или иным экосистемам или их природным ресурсам хозяйственной деятельностью;
- при прогнозной оценке возможного ущерба природной среде при осуществлении тех или иных проектов интенсивного использования природных ресурсов,
- при изучении и оценке состояния экосистем существующих рекреационных зон или территорий, стихийно используемых для отдыха,
- при изучении закономерностей размещения природных очагов инфекционных болезней (чумы, малярии и пр.).

Тема 6.2 Оптимизация природной среды и сохранение биоразнообразия

Направленность ландшафтно-экологических исследований на решение вопросов оптимизации природной среды. Индикаторы при ландшафтно-экологических исследованиях:

- морфологические особенности рельефа и растительность.
- физиономические компоненты – закономерные сочетания элементов мезо- и микрорельефа и растительных сообществ.



Растения как основные индикаторы при загрязнении природной среды токсичными элементами.

## Часть 2. «Геофизика ландшафтов»

Общая трудоемкость части 2. «Геофизика ландшафтов» составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по темам) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
			лекции	практические	СР	
<b>1</b>	<b>История и методология направления</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>16</b>	
1.1	Тема 1. История становления науки	4	2		4	
1.2	Тема 2. Геофизические направления в географии	4	2		6	Реферат
1.3	Тема 3. Теоретическое и практическое значение курса	4	2		6	
<b>2</b>	<b>Системный подход – методологическая основа геофизики ландшафта</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>16</b>	
2.1	Тема 1. Пространственная организация геосистем	4	2		8	Реферат
2.2	Тема 2. Хроноорганизация природных процессов	4	2		8	Тестирование
<b>3</b>	<b>Балансовые уравнения геосистем</b>	<b>4</b>	<b>28</b>		<b>16</b>	
3.1	Тема 1. Радиационный баланс геосистем	4	8		4	
3.2	Тема 2. Тепловой баланс геосистем	4	8		4	Реферат
3.3	Тема 3. Водный баланс и водный режим геосистем	4	8		4	
3.4	Тема 4. Баланс вещества в геосистемах	4	4		4	Реферат
<b>4</b>	<b>Биоэнергетика геосистем</b>	<b>4</b>	<b>10</b>		<b>16</b>	
	Тема 1. Фотосинтез и его географические факторы	4	6		8	
	Тема 2. Энергетические эквиваленты геосистем	4	4		8	Реферат
<b>5</b>	<b>Геомассы</b>	<b>4</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	
	Тема 1. Классификация геомасс	4	12		8	Реферат
	Тема 2. Структурно-функциональные особенности ландшафтов	4	4		8	Тестирование
<b>Итого: 144 часа</b>			<b>64</b>	<b>-</b>	<b>80</b>	<b>зачет</b>

## **Содержание части 2. «Геофизика ландшафтов»**

### *История и методология направления*

#### Тема 1.1. История становления науки

Становление и развитие идей геофизики ландшафта в трудах В.И. Вернадского, А.Л. Чижевского, А.А. Григорьева, М.И. Будыко Г.Ф. Хильми, В.Р. Волобуева, Д.Л. Арманда, А.Ю. Ретеюма, К.Н. Дьяконова, Ю.Г. Пузаченко, Э.Г. Коломыца, В.Б. Сочавы, Н.Л. Беручашвили, К.Я. Кондратьева, Е.Н.Романовой, Ю.Л.Раунера, Н.И.Руднева, В.Д.Утехина, Э.Ф. Скоробогатовой и др.

#### Тема 1.2 Геофизические направления в географии.

Исследования на стационарах. Энергетика почв. Климат и гидротермический режим почв. Теплоперенос, движение влаги и солеперенос в почвах. Математическая физика. Дистанционные методы изучения геосистем и геофизика ландшафта. Космическое земледование. Геофизические концепции в геоморфологии, гляциологии, эрозиоведении, гидрологии, климатологии и фитоактинометрии. Оптика ландшафта.

#### Тема 1.3 Теоретическое и практическое значение курса

Теория и методология науки геофизики ландшафта. Прикладные направления развития науки. Практическое значение изучения структурных характеристик геосистем. Метод количественных характеристик, его преимущества и недостатки. Практическое применение геофизики ландшафта. Изменение теплового и водного балансов при вырубке лесов, орошении, осушении территорий.

## *Системный подход – методологическая основа геофизики ландшафтов*

Тема 2.1 Пространственная организация геосистем.

Тема 2.2 Хроноорганизация природных процессов. Понятие «характерное», «полное», «фоновое», «минимальное» время. Понятие «стекс».

## *Балансовые уравнения геосистем*

Тема 3.1 Радиационный баланс геосистем. Эффективное излучение. Радиационный баланс геосистем наклонных поверхностей. Средние суточные суммы радиационного баланса. Роль экспозиционного эффекта в формировании геокомплексов. Альbedo основных деятельных поверхностей естественных ПТК и антропогенных ландшафтов.

Тема 3.2 Тепловой баланс геосистем. Понятие деятельного слоя и деятельной поверхности. Расчет турбулентных потоков тепла от земной поверхности. Параметры шероховатости деятельных поверхностей. Испаряемость, испарение, соотношение характеристик. Расчет потока тепла в почву (из почвы). Теплоемкость почв. Структура теплового баланса зональных и подзональных геосистем, практическое значение ее изучения.

Тема 3.3 Водный баланс и водный режим геосистем. Уравнения водного баланса. Пространственная изменчивость количества осадков. Геофизическая роль росы. Типы водного питания и типы водного режима геосистем.

Тема 3.4 Баланс вещества в геосистемах.

## *Биоэнергетика геосистем*

Тема 4.1 Фотосинтез и его географические факторы. КПД фотосинтеза зональных ландшафтов мира. Закономерности распределения КПД фотосинтеза растительного покрова на внутриландшафтном уровне.

Тема 4.2 Энергетические эквиваленты геосистем.

Энергетические эквиваленты фотосинтеза. Энергетические и биоэнергетические характеристики зональных типов и родов ландшафтов. Энергетика почвообразования.

*Геомассы*

Тема 5.1 Классификация геомасс.

Тема 5.2 Структурно-функциональные особенности ландшафтов.

### Часть 3. «Геохимия ландшафтов»

Общая трудоемкость части 3. «Геохимия ландшафтов» составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по темам) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
			лекции	практические	СР	
1	Географические закономерности распространения химических элементов на Земле	5	6		6	Реферат
2	Геохимия основных типов ландшафта	5	24		58	
2.1	Геохимическая структура ландшафтов	5	2		5	
2.2	Геохимическая классификация ландшафтов и их исследование	5	2		5	Реферат
2.3	Геохимия группы примитивных и тундровых ландшафтов	5	2		5	Тестирование
2.4	Геохимия лесных ландшафтов	5	2		5	
2.5	Геохимия степных ландшафтов	5	2		6	Реферат
2.6	Геохимия ландшафтов пустынь	5	2		5	Тестирование
2.7	Геохимия азональных ландшафтов	5	2		5	
2.8	Геохимия океанических ландшафтов	5	2		5	Реферат
2.9	Геохимия городских ландшафтов	5	4		6	Тестирование

2.10	Геохимия агроландшафтов	5	2		5	
2.11	Геохимия техногенных ландшафтов	5	2		6	Реферат
<b>3</b>	<b>Методы ландшафтно-геохимических исследований</b>	<b>5</b>	<b>10</b>		<b>4</b>	Реферат
<b>Итого: 108 часов</b>		<b>5</b>	<b>40</b>		<b>68</b>	<b>Зачет</b>

### Содержание части 3. «Геохимия ландшафтов»

*Географические закономерности распространения химических элементов на Земле*

Тема 1.1 Образование химических элементов. Химический состав ядра, мантии, земной коры, атмосферы, гидросферы, педосферы, растительности. Тип химизма сфер Земли и компонентов ландшафта по природным зонам. Геохимия морских отложений.

*Геохимия основных типов ландшафта*

Тема 2.1 Геохимическая структура ландшафтов.

Теория вопроса. Виды геохимических структур. Латеральная и радикальная геохимическая структура химических элементов в пределах элементарных и геохимических ландшафтов, видов, родов ландшафтов.

Причины геохимической дифференциации элементов в ландшафте.

Тема 2.2 Геохимическая классификация ландшафтов и их исследование.

Анализ таксономических единиц. Классификация ландшафтов А. И. Перельмана, М. А. Глазовской, В. Б. Сочавы.

Тема 2.3 Геохимия группы примитивных и тундровых ландшафтов.

Общая геохимическая характеристика примитивных ландшафтов. Особенности геохимии тундровых ландшафтов. Геохимические процессы, факторы миграции элементов. Оценка биологического круговорота атомов (бика) химических элементов.

Систематика ландшафтов: типы, семейства, классы. Их геохимические особенности.

Верховые болота. Общая геохимическая характеристика. Азональные особенности бика. Оценка бика химических элементов.

#### Тема 2.4 Геохимия лесных ландшафтов.

Тайга, широколиственные леса, влажные субтропические, тропические леса – общая геохимическая характеристика. Закономерности миграции, концентрации и рассеивания химических элементов в коре выветривания, почвах, водах и растениях. Оценка биологического круговорота химических элементов. Саморегуляция природных ландшафтов. Способы геохимического регулирования культурных и техногенных ландшафтов. Возможные биохимические эндемии.

Систематика ландшафтов: типы, семейства, классы. Их геохимические особенности, практические аспекты.

#### Тема 2.5 Геохимия степных ландшафтов.

Луговые, сухие суббореальные и субтропические степи, саванны - общая геохимическая характеристика. Основные черты водной, воздушной и биогенной миграции. Засоление и рассоление ландшафтов. Оценка бика химических элементов. Саморегуляция. Способы оптимизации. Возможные биохимические эндемии. Систематика ландшафтов: типы, семейства, классы. Их геохимические особенности. Практические аспекты.

#### Тема 2.6 Геохимия ландшафтов пустынь.

Общая геохимическая характеристика пустынь холодного, умеренного и тропического поясов. Сравнительный анализ типов пустынь по химизму коры выветривания, почв, вод, растений. Геохимические способы оптимизации ландшафтов. Систематика ландшафтов: типы, семейства, классы. Их геохимические особенности. Практические аспекты.

### Тема 2.7 Геохимия аazonальных ландшафтов.

Специфика геохимических особенностей пойм, дельт, солонцов, солончаков, солодей. Возможные геохимические способы их оптимизации. Практические аспекты.

### Тема 2.8 Геохимия океанических и прибрежных ландшафтов.

Общая геохимическая характеристика. Зонирование океанов по биологической продуктивности. Особенности химизма морских организмов. Геохимические барьеры в океане.

Геохимические процессы в прибрежных районах. Техногенез и практические аспекты.

### Тема 2.9 Геохимия городских ландшафтов.

Особенности формирования геохимической дифференциации и структуры городских ландшафтов. Геохимическое зонирование города. Формирование биогеохимических эндемий. Практические аспекты: геохимические способы оптимизации городской среды.

### Тема 2.10 Геохимия агроландшафтов.

Классификация агроландшафтов. Особенности изменения химизма природной основы: почв, вод, растительности. Способы регулирования химизма агроландшафтов и создания оптимальных условий в зависимости от влияния внешних факторов.

### Тема 2.11 Геохимия техногенных ландшафтов.

Геохимические принципы классификации техногенных ландшафтов. Геохимия и экологические аспекты городских, дорожных, горнопромышленных ландшафтов.

## *Методы ландшафтно-геохимических исследований*

Тема 3.1 Отличие ландшафтно-геохимических исследований от физико-географических исследований.

Аналитические методы исследования, их точность, чувствительность и производительность. Изотопная геохимия. Особенности составления ландшафтно-геохимических карт в зависимости от цели исследования. Целесообразность математической обработки информации. Геохимическое моделирование. Прогнозирование в геохимии ландшафта.

### **Часть 4. Кандидатский экзамен по «Дисциплине специальности» (см. Приложение 2)**

### **5 Образовательные технологии, применяемые при освоении модуля «Дисциплины научной специальности»**

В рамках освоения дисциплин модуля предусмотрено использование следующих видов интерактивных форм проведения занятий:

- лекции-визуализации;
- коучинг-технологии.

В качестве закрепления материала, полученного на лекционных занятиях возможны консультативные беседы с сотрудниками учебной лаборатории урбоэкологии, а также и геоинформатики и тематического картографирования.



## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

### 6.1 Виды самостоятельной работы

#### К части 1. «Геоэкология и ландшафтная экология»

Раздел/Тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Литература
<b>1. Геоэкология: система наук об интеграции геосфер и общества</b>	<i>Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы;</i> <i>Подготовка рефератов.</i>	1. Голубев Г.И. Геоэкология: Учебник для студентов вузов / Г.И. Голубев. – 2-е изд. испр. и доп. - М.: Аспект Пресс, 2006. – 288 с. 2. Данилов –Данильян В.И, Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие . М.: Прогресс- Традиция . 2000. – 416 с. 3. Экология. Под ред. проф.В.В.Денисова. Ростов-н/Д.: ИКЦ "МарТ", 2006. - 768 с. и др.
	<i>Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой;</i> <i>Подготовка рефератов.</i>	1. <a href="http://library.sgu.ru/">http://library.sgu.ru/</a> – Электронный каталог Зональной научной библиотеки им. В.А. Артисевич 2. <a href="http://geo.sgu.ru/">http://geo.sgu.ru/</a> – Электронная версия журнала «Известия СГУ. Новая Серия. Серия Науки о Земле» 3. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> – Научная электронная библиотека РИНЦ
<b>2. Ландшафтная экология</b>	<i>Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы;</i> <i>Подготовка рефератов</i>	Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии. М.: ГЕОС, 1998. 418 с. Граздинский М.Д. Основы ландшафтной экологии. М.: Просвещение, 1993. – 233 с. Гунин П.Д., Востокова Е.А. Ландшафтная экология. (Уч. пособие). М.: Биоинформсервис, 2000. - 232 с. и др.
	<i>Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой;</i> <i>Подготовка рефератов</i>	1. <a href="http://library.sgu.ru/">http://library.sgu.ru/</a> – Электронный каталог Зональной научной библиотеки им. В.А. Артисевич 2. <a href="http://geo.sgu.ru/">http://geo.sgu.ru/</a> – Электронная версия журнала «Известия СГУ. Новая Серия. Серия Науки о Земле» 3. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> – Научная электронная библиотека РИНЦ
<b>3. Ландшафтно-экологические исследования</b>	<i>Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью</i>	Жучкова В. К. Методы комплексных физико-географических исследований / В. К. Жучкова, Э. М. Раковская. М. : Академия, 2004. - 368 с. Исаченко А. Г. Экологическая

	<i>основной и дополнительной литературы; Подготовка рефератов.</i>	география России / А. Г. Исаченко. СПб.: СПб ун-т, 2003. – 192 с. и др.
	<i>Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой; Подготовка рефератов.</i>	1. <a href="http://library.sgu.ru/">http://library.sgu.ru/</a> – Электронный каталог Зональной научной библиотеки им. В.А. Артисевич 2. <a href="http://geo.sgu.ru/">http://geo.sgu.ru/</a> – Электронная версия журнала «Известия СГУ. Новая Серия. Серия Науки о Земле» 3. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> – Научная электронная библиотека РИНЦ.
<b>4. Методика ландшафтно-экологических исследований</b>	<i>Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы; Подготовка рефератов.</i>	Голубева Е.И. Методы диагностики состояния антропогенно-трансформированных экосистем. М.: Геогр. Ф-т МГУ, 1999. – 68 с. Исаченко А.Г. Методы прикладных ландшафтных исследований. Л.: Наука, 1980. – 221 с. Виноградов Б.В. Аэрокосмический мониторинг экосистем. М.: Наука, 1984. – 320 с. и др.
	<i>Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой; подготовка рефератов.</i>	1. <a href="http://library.sgu.ru/">http://library.sgu.ru/</a> – Электронный каталог Зональной научной библиотеки им. В.А. Артисевич 2. <a href="http://geo.sgu.ru/">http://geo.sgu.ru/</a> – Электронная версия журнала «Известия СГУ. Новая Серия. Серия Науки о Земле» 3. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> – Научная электронная библиотека РИНЦ
	<i>Подготовка рефератов</i>	1. <a href="http://library.sgu.ru/">http://library.sgu.ru/</a> – Электронный каталог Зональной научной библиотеки им. В.А. Артисевич 2. <a href="http://geo.sgu.ru/">http://geo.sgu.ru/</a> – Электронная версия журнала «Известия СГУ. Новая Серия. Серия Науки о Земле» 3. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> – Научная электронная библиотека РИНЦ
<b>5. Ландшафтно-экологическое картографирование</b>	<i>Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы; Подготовка рефератов.</i>	Востокова Е.А., Сушеня В.А., Шевченко Л.А. Экологическое картографирование на основе космической информации. М.: Недра, 1988 а. – 220 с. Исаченко А.Г. Экологические проблемы и эколого-географическое картографирование// Изв. ВГО. 1990. Т. 122, вып. 4. С. 289-301 Ревзон А.Л. Картографирование состояния геотехнических систем. М.: Недра, 1992. – 220 с. Авессаломова И.А. Экологическая оценка ландшафтов. Учебное пособие. М.: МГУ, 1992. - 88 с. и др.

	<i>Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой; Подготовка рефератов.</i>	1. <a href="http://library.sgu.ru/">http://library.sgu.ru/</a> – Электронный каталог Зональной научной библиотеки им. В.А. Артисевич 2. <a href="http://geo.sgu.ru/">http://geo.sgu.ru/</a> – Электронная версия журнала «Известия СГУ. Новая Серия. Серия Науки о Земле» 3. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> – Научная электронная библиотека РИНЦ
	<i>Подготовка рефератов</i>	1. <a href="http://library.sgu.ru/">http://library.sgu.ru/</a> – Электронный каталог Зональной научной библиотеки им. В.А. Артисевич 2. <a href="http://geo.sgu.ru/">http://geo.sgu.ru/</a> – Электронная версия журнала «Известия СГУ. Новая Серия. Серия Науки о Земле» 3. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> – Научная электронная библиотека РИНЦ
<b>6. Прикладные аспекты ландшафтной экологии</b>	<i>Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы; Подготовка рефератов</i>	Исаченко А.Г. Оптимизация природной среды. М.: Мысль, 1980. – 264 с. Кравцова В.И. Космические методы изучения природной среды. Современный фонд космических снимков. М.: МГУ, 1992. – 135 с. и др.
	<i>Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы; Подготовка рефератов</i>	1. <a href="http://library.sgu.ru/">http://library.sgu.ru/</a> – Электронный каталог Зональной научной библиотеки им. В.А. Артисевич 2. <a href="http://geo.sgu.ru/">http://geo.sgu.ru/</a> – Электронная версия журнала «Известия СГУ. Новая Серия. Серия Науки о Земле» 3. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> – Научная электронная библиотека РИНЦ
	<i>Подготовка рефератов</i>	1. <a href="http://library.sgu.ru/">http://library.sgu.ru/</a> – Электронный каталог Зональной научной библиотеки им. В.А. Артисевич 2. <a href="http://geo.sgu.ru/">http://geo.sgu.ru/</a> – Электронная версия журнала «Известия СГУ. Новая Серия. Серия Науки о Земле» 3. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> – Научная электронная библиотека РИНЦ
Итого часов на самостоятельную работу:		<b>108</b>

## К части 2. «Геофизика ландшафтов»

Раздел	Вид самостоятельной работы	Литература
1. История и методология направления	<i>Составление конспектов лекций</i>	Щербаков Ю.А. Введение в геофизику ландшафта. Калининград, 1979 Арманд Д.Л. Геофизика ландшафта // Изв. АН СССР. Сер. геогр. -1964.-№2.- С. 12-23 и др.
	<i>Подготовка к написанию реферата</i>	Лысанова Г.И. Ландшафтный анализ агроприродного потенциала геосистем. Иркутск, 2001. - 187 с. и др.
2. Системный подход – методологическая основа геофизики ландшафта	<i>Проработка конспектов лекций</i>	Михеев В.С. Ландшафтный синтез географических знаний. Новосибирск: Наука, 2001. -213 с. и др.
	<i>Подготовка к написанию реферата</i>	Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. М., 1995. – 494 с. и др.
	<i>Подготовка к тестированию</i>	Экология ландшафта и планирование землепользования. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000.-С. 174-176. Субрегиональная национальная программа действий по борьбе с опустыниванием для юга Средней Сибири Российской Федерации. Абакан, 2000. - 294 с. и др.
3. Балансовые уравнения геосистем	<i>Составление конспектов лекций</i>	Дьяконов К.Н. Геофизика ландшафта: Биоэнергетика, модели, проблемы: Учеб.-метод, пособие. М.: Изд-во Моск.ун-та, 1991. – 206 с. Григорьев А.А., Будыко М.И. Связь балансов тепла и влаги с интенсивностью географических процессов // Докл. АН СССР. 1965. - Т. 162. - № 1.-С. 151-154 Денисенко О.Н. Радиационный баланс склонов различной крутизны и экспозиции (при средней облачности) // Вестн. Белорус, гос. ун-та. Сер. И. Химия, биол., геол., геогр. 1975. - № 1. - С. 73-76. Базилевич Н.И., Гребенчиков О.С., Тишков А.А. Географические закономерности структуры и функционирования экосистем. М.: Наука, 1986. 149 с. Гаевский В.М. Альбеде больших территорий // Труды ГГО. 1961. -Вып. 109.-С. 61-78 и др.
	<i>Написание реферата</i>	Павлов А.В. Теплофизика ландшафтов. Новосибирск: Наука, 1979. – 284 с.
4. Биоэнергетика геосистем	<i>Составление конспектов лекций</i>	Дьяконов К.Н. Геофизика ландшафта: Биоэнергетика, модели, проблемы. М.: Изд-во Московского госуниверситета, 1991. – 206 с. и др.
	<i>Написание реферата</i>	Зубов С.М. Основы геофизики ландшафта. Минск: Издательство БГУ, 1985. – 190 с. и др.
5. Геомассы	<i>Проработка конспектов</i>	Беручашвили Н.Л. Геофизика ландшафта. М.: Высш.шк., 1990. – 287 с. и др.

	<i>лекций</i>	
...	<i>Написание реферата</i>	Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. М.: 1995. Свойства биосферы и её внешние связи / Под. Ред. Н.В. Красногорской. СПб.: Гидрометеоиздат, 1992. Т.1. и др.
	<i>Подготовка к тестированию</i>	Глазовская М.А. Биогеохимический круговорот веществ в ландшафтах СССР.// в кн.: «Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР». М.: Высшая школа, 1988. – 324 с. и др.
Итого часов на самостоятельную работу:		<b>80</b>

### К части 3 «Геохимия ландшафтов»

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Литература
<b>1. Географические закономерности распространения химических элементов на Земле</b>	<i>Составление конспектов лекций</i>	Добровольский В. В. [Геохимия почв и ландшафтов] = Geochemistry of the Soils and Landscapes : избр. тр. / В. В. Добровольский ; отв. ред. С. А. Шоба. - Москва: Науч. мир.Т. 2. - Москва : Науч. мир, 2009. – 751 с. <i>Войткевич Г.В.</i> Происхождение и химическая эволюция Земли. М.: Наука, 1983. – 168 с. <i>Вернадский В.И.</i> Химическое строение биосферы Земли и её окружения. М.: Наука, 1987. – 376 с. и др.
	<i>Подготовка к написанию реферата</i>	<i>Перельман А.И., Касимов Н.С.</i> Геохимия ландшафта. – М. : Астрей, 2000. – 768 с. и др.
<b>2. Геохимия основных типов ландшафта</b>	<i>Проработка конспектов лекций</i>	<i>Алексеев В.А.</i> Экологическая геохимия. – М.: Логос, 2000. – 627 с. <i>Жариков, В.А.</i> Основы физической геохимии: учебник / В. А. Жариков ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Изд-во Моск. ун-та : Наука, 2005. – 653 с. и др.
	<i>Подготовка к написанию реферата</i>	<i>Добровольский В.В.</i> Основы биогеохимии – М.: Изд. центр «Академия», 2003. - 400 с. <i>Экологическая геохимия: курс лекций / А. Р. Сибиркина ; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Челябинский государственный университет". - Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2011. - 131 с. и др.</i>
	<i>Подготовка к тестированию</i>	<i>Касимов Н.С.</i> Геохимия степных и пустынных ландшафтов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 254 с.

		<p><i>Глазовская М.А.</i> Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР: учебное пособие для студентов географических специальностей вузов. – М., 1988. – 328 с.</p> <p><i>Войткевич Г. В. и др.</i> Справочник по геохимии. М., 1990. – 480 с. и др.</p>
<b>3. Методы ландшафтно-геохимических исследований</b>	<i>Проработка и составление конспектов лекций</i>	<p><i>Экологическая геохимия: курс лекций / А. Р. Сибиркина;</i> Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Челябинский государственный университет". - Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2011. - 131 с.</p> <p><i>Алексеев В.А.</i> Экологическая геохимия. – М.: Логос, 2000. – 627 с. и др.</p>
	<i>Подготовка рефератов</i>	<p><i>Гаврилова И. П.</i> Ландшафтно-геохимическое картографирование. М., 1985.</p> <p><i>Чертко Н.К.</i> Геохимические ландшафты: Карта // Национальный атлас Беларуси. Мн., 2002.</p> <p><i>Дьяконов К. Н., Касимов Н. С., Тикунов В. С.</i> Современные методы географических исследований, М. 1996. – 206с. и др.</p>
Итого часов на самостоятельную работу:		<b>68</b>

## **6.2. Вопросы для углубленного самостоятельного изучения**

### **К части 1. «Геоэкология и ландшафтная экология»**

1. Характерные особенности современных экосистем.
2. Динамика эколого-экономических систем.
3. Ландшафтно-экологические оценки современного состояния наземных экосистем.
4. Методы, наиболее широко используемые в ландшафтно-экологических исследованиях.
5. Методика ландшафтно-экологических оценок современного состояния экосистем.
6. Методика прогнозных ландшафтно-экологических оценок.
7. Методика создания инвентаризационных карт на основе космической информации.

8. Методика создания карт ландшафтно-экологической оценки состояния экосистем.

9. Оптимизация природной среды и сохранение биоразнообразия.

### **К части 2. «Геофизика ландшафтов»**

1. Внутреннее строение Солнца и строение его атмосферы. Солнечная активность, ее переменность, число Вольфа.

2. Способы определения эффективного излучения.

3. Увлажнение и трофность дубрав.

4. Зависимость прироста биомассы дубрав средней полосы России от климатических факторов.

### **К части 3. «Геохимия ландшафтов»**

1. Распространенность химических элементов в мантии и ядре Земли.

2. Геохимическая классификация элементов земной коры.

3. Антропогенное воздействие на ландшафты.

4. Загрязнение основных депонирующих сред (снег, почва).

5. Основные понятия ландшафтно-геохимического подхода к изучению ПТК.

### **6.3. Порядок выполнения самостоятельной работы**

Самостоятельная подготовка к занятиям осуществляется регулярно по каждой теме или разделу дисциплин модуля «Дисциплины научной специальности» и определяется календарным графиком изучения дисциплины.

**7 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **7.1 Формы текущего контроля работы аспирантов**

В ходе освоения модуля предполагается написание не менее 9 рефератов (по 3 на каждую часть модуля) по тематическим разделам курса и выполнение тестовых заданий к частям 2 и 3.

### **7.2 Порядок осуществления текущего контроля**

Текущий контроль выполнения заданий осуществляется регулярно, начиная с 1 недели семестра. Контроль и оценивание выполнения рефератов осуществляется на 5 неделе семестра. Текущий контроль освоения отдельных разделов модуля осуществляется при помощи тестовых письменных заданий в завершении изучения 2 и третьей части. Система текущего контроля успеваемости служит в дальнейшем наиболее качественному и объективному оцениванию в ходе промежуточной аттестации.

### **7.3 Промежуточная аттестация по модулю «Дисциплины научной специальности»**

Промежуточная аттестация по трем частям модуля проводится в форме зачетов в 3, 4 и 5 семестрах, затем сдается кандидатский экзамен по «Дисциплине специальности» в 5 семестре.

### **7.4. Фонд оценочных средств**

Содержание фонда оценочных средств см. *Приложение 1*.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля**

### **Часть 1. «Геоэкология и ландшафтная экология»**

#### ***а) основная литература:***

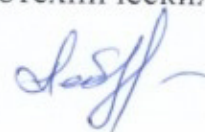
1. Короновский Н.В. Геоэкология [Текст] : учебное пособие / Н. В. Короновский. - Москва : Издательский центр "Академия", 2013. – 384 с.
2. Разумов В.А. Экология [Текст] : учебное пособие / В. А. Разумов. - Москва : ИНФРА-М, 2012. – 294 с.

#### ***б) дополнительная литература:***

1. Коробкин В.И., Предельский Л.В. Экология. Учебник - 16-е изд., доп. и перераб. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. – 601 с.



2. Науки о Земле / В. В. Дьяченко, Л. Г. Дьяченко, В. А. Девисилов ; под ред. В. А. Девисилова. - Москва : КНОРУС, 2010. - 300, [4] с. ✓
3. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование : учеб. пособие для высш. пед. проф. образования / Н. Г. Комарова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Изд. центр "Академия", 2010. - 253, [3] с. ✓
4. Голубев Г.И. Геоэкология: Учебник для студентов вузов / Г.И. Голубев. - 2-е изд. испр. и доп. - М.: Аспект Пресс, 2006. - 288 с. ✓
5. Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии. М.: ГЕОС, 1998. 418 с. ✓
6. Жучкова В. К. Методы комплексных физико-географических исследований / В. К. Жучкова, Э. М. Раковская. М. : Академия, 2004. - 368 с. ✓
7. Исаченко А. Г. Экологическая география России / А. Г. Исаченко. СПб.: СПб ун-т, 2001. ✓
8. Ревзон А.Л. Картографирование состояния геотехнических систем. М.: Недра, 1992. 220 с. ✓



***в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы***

***программное обеспечение:***

1. MapInfo Professional
2. Vertical Mapper
3. Microsoft Office

***Интернет-ресурсы:***

1. <http://library.sgu.ru/> – Электронный каталог Зональной научной библиотеки им. В.А. Артисевич
2. <http://geo.sgu.ru/> – Электронная версия журнала «Известия СГУ. Новая Серия. Серия Науки о Земле»
3. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека РИНЦ
4. <http://www.greenpatrol.ru/ecomap/> - Зелёный патруль
5. [http://ekol.ucoz.ru/index/ehkologija\\_goroda/0-4](http://ekol.ucoz.ru/index/ehkologija_goroda/0-4) - Экология города.

6. <http://izvestia.igras.ru/> - Известия РАН. Серия географическая. Российская Федерация, Москва.
7. <http://www.ecoindustry.ru/news/view/1308.html> Экология города. Экологические новости.
8. <http://www.eco-mir.net/articles/cat/5/> - Экология окружающей среды. Экологические проблемы окружающей среды, пути и методы их решения.
9. <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7781> - Доклады Академии наук
10. <http://ras.ru/publishing/nature.aspx> - Природа.
11. <http://elibrary.ru/issues.asp?id=8276> - Экология.
12. <http://elementy.ru/news> - Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки.

## **Часть 2. Геофизика ландшафтов**

### ***а) основная литература:***

1. Комарова Н.Г. Основы экологии и геоэкологии [Текст] : учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по направлению подгот. "Педагогическое образование" профиль "География" / Н. Г. Комарова. - Москва : Изд. центр "Академия", 2012. - 272 с. ✓
2. Короновский Н.В. Геоэкология [Текст] : учебное пособие / Н. В. Короновский. - Москва : Издательский центр "Академия", 2013. - 384 с. ✓
3. Воскресенский Ю.Н. Геофизика при изучении земных недр [Текст] : учебное пособие / Ю. Н. Воскресенский. - Москва : Издательский центр РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина, 2015. - 221 с. ✓

### ***б) дополнительная литература:***

1. Жариков В.А. Основы физической геохимии: учебник / В. А. Жариков ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Изд-во Моск. ун-та : Наука, 2005. - 653 с. и др. ✓
2. Общее землеведение [Текст] : учебник для студентов учреждений высшего педагогического профессионального образования / Т. М. Савцова. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательский центр "Академия", 2011. - 415, [1] с. : рис., табл. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат) (Педагогическое образование). - Библиогр.: с. 410-412. - ISBN 978-5-7695-7959-2 ✓

*Аедф -*

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

<http://elibrary.ru/issues.asp?id=7781> - Доклады Академии наук

<http://ras.ru/publishing/nature.aspx> - Природа

<http://elementy.ru/news> - Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки:

**Раздел 3. «Геохимия ландшафта»**

**а) основная литература:**

1. Комарова Н.Г. Основы экологии и геоэкологии [Текст] : учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по направлению подгот. "Педагогическое образование" профиль "География" / Н. Г. Комарова. - Москва : Изд. центр "Академия", 2012. - 272 с.

2. Короновский Н.В. Геоэкология [Текст] : учебное пособие / Н. В. Короновский. - Москва : Издательский центр "Академия", 2013. - 384 с.

3. Проблемы геоэкологии, экологической геологии и рационального природопользования [Текст] : материалы Всероссийской научной конференции к 10-летию кафедры геоэкологии Саратовского Государственного Университета имени Н. Г. Чернышевского, г. Саратов, 14-16 ноября 2012 года / Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского, Геол. фак. ; отв. ред.: В. Н. Ерёмин, М. В. Решетников ; редкол.: Л. Ю. Коссович [и др.]. - Саратов : Издательский центр "Наука", 2013. - 88 с.

4. Крайнов С.Р. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты [Текст] / С. Р. Крайнов, Б. Н. Рыженко, В. М. Швец ; отв. ред. Н. П. Лаверов ; Ин-т геохимии и аналит. химии им. В. И. Вернадского РАН, Рос. гос. геологоразведоч. ун-т им. С. Орджоникидзе. - 2-е изд., доп. - Москва : ЦентрЛитНефтеГаз, 2012. - 670 с.

**б) дополнительная литература:**

1. Экологическая геохимия: курс лекций / А. Р. Сибиркина; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Челябинский государственный университет". - Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2011. - 131 с.

2. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. - М.: Логос, 2000. - 627 с.

3. Елпатьевский П. В. Геохимия миграционных потоков в природных и природно-техногенных системах. М., 1993. - 253 с.

4. Жариков, В.А. Основы физической геохимии: учебник / В. А. Жариков; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Изд-во Моск. ун-та : Наука, 2005. - 653 с.

*Алф.-*

***в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:***

<http://elibrary.ru/issues.asp?id=7781> - Доклады Академии наук

<http://ras.ru/publishing/nature.aspx> - Природа

<http://elementy.ru/news> - Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки:

**9 Материально-техническое обеспечение модуля «Дисциплины научной специальности»**

В процессе освоения модуля «Дисциплины научной специальности» используются персональные компьютеры (объем оперативной памяти не менее 1 ГБ, жесткого диска – 100 ГБ) с LED и/или жидкокристаллическими мониторами, диагональю не менее 19 дюймов. В качестве лицензионного программного обеспечения используются: Microsoft Office (версии не позднее 2007, с обязательным наличием приложений Word, Excel, Access, PowerPoint, Picture Manager), MapInfo Professional (версии не позднее 8.5.) с наличием дополнительного программного модуля – Vertical Mapper. Желателен доступ персональных компьютеров к сети Интернет, а также наличие локальной сети.

**10 Особенности освоения модуля «Дисциплины научной специальности» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплин модуля «Дисциплины научной специальности» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- внедрение индивидуальных наглядных пособий и презентаций при объяснении задания;
- использование нестандартных аналоговых и цифровых картографических произведений (к примеру, рельефных карт или цифровых объемных моделей)
- внедрение в обучающий процесс аудиоматериалов (лекций, объяснения практических заданий и проч.);

- использование обучающимися диктофонов и персональных записывающих устройств для использования в учебном процессе и т.д.

Для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

*1. Для слабовидящих:*

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20).

*2. Для глухих и слабослышащих:*

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости аспирантам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

*3. Для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих* все контрольные задания по желанию аспирантов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все аспиранты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 05.06.01 Науки о Земле, направленность Геоэкология

Автор программы:

д.г.н., профессор, заведующий кафедрой  
физической географии и ландшафтной экологии

  
В.З. Макаров

Доцент кафедры физической географии  
и ландшафтной экологии, д.г.н.

  
Л.Ю. Горшкова

Ст. преподаватель кафедры физической  
географии и ландшафтной экологии

  
Л.А. Тархова

Программа одобрена на заседании кафедры физической географии и ландшафтной экологии от 11.06.2015 года, протокол № 22.

Актуализированная программа одобрена на заседании кафедры физической географии и ландшафтной экологии от 31.08.2016 года, протокол № 1.

Подписи:

Заведующий кафедрой физической географии и ландшафтной экологии

  
В.З. Макаров

Декан географического факультета  
д.г.н., профессор

  
В.З. Макаров



**1 КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ**

<p><b>Этап (уровень) освоения компетенции</b></p>	<p><b>Планируемые результаты обучения</b> (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)</p>
<p><b>УК-1</b> - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li> <li>· навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;</li> <li>· при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· основные методы научно-исследовательской деятельности в избранной профессиональной области.</li> </ul>
<p><b>ПК-1</b> – знать о глобальных, региональных геологических проблемах современности, истории их возникновения и осознания научным сообществом, правительством отдельных стран, международными организациями и широкой общественностью</p>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· методами изучения состояния ландшафтов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· уметь объяснять причины зарождения и развития современных геологических проблем регионального и локального уровня;</li> <li>· использовать методологический аппарат при решении геологических задач на этапах анализа, диагноза и прогноза.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· специфику мониторинга геологической обстановки на различных территориальных уровнях.</li> </ul>

**ПК-2** владеть методами ландшафтно-экологического планирования и проектирования, геоэкологического мониторинга и экологической экспертизы, теоретическими основами и методологией геохимии, геофизики и биотики ландшафта

**Владеть:**

- навыками самостоятельной работы со специализированной литературой для успешной реализации научно-исследовательской и производственной деятельности;
- методами геохимического, ландшафтно-геофизического анализа при проведении научных исследований в профессиональной области;
- владеть общими методическими приемами ландшафтно-экологических исследований.

**Уметь:**

- различать методы ландшафтно-геохимических и физико-географических исследований;
- ориентироваться в закономерностях изменения химического состава компонентов ландшафта по природным зонам.
- объяснять свойства, изменения физического состояния геосистемы в результате действия природных и антропогенных факторов, формулировать выводы, приводить примеры, комментировать графики, таблицы, схемы для творческого использования в профессиональной деятельности;
- - выявлять и анализировать причины возникновения ландшафтно-экологических проблем глобального, регионального, локального уровней;
- оценивать природно-ресурсный потенциал территории и отдельные виды природных ресурсов.

**Знать:**

- основные понятия и положения геохимии и геофизики ландшафта для творческого использования выпускником в профессиональной деятельности;
- геохимическую и геофизическую характеристику основных типов ландшафтов для применения в комплексных географических исследованиях.
- методические и экономические основы оценки воздействия на окружающую среду;
- природные и социально-экономические факторы экосферы, проблемы глобальных изменений, геоэкологические проблемы структурных компонентов географической оболочки;
- основные принципы, закономерности и законы пространственно-временной организации геосистем локального и регионального уровней.



<p><b>ПК-3</b> уметь анализировать основные взаимосвязанные факторы и процессы, протекающие в географической оболочке Земли, особенно процессы климатогенеза и ландшафтогенеза; выявлять разного вида источники воздействия на геосистемы</p>	<p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· специальной ландшафтно-экологической терминологией;</li> <li>· методами и способами программных наблюдений природных сред, природных ресурсов, почвенно-растительного покрова, позволяющие выделить их состояние и процессы, происходящие в них под влиянием антропогенной деятельности для применения в научно-исследовательской и производственной деятельности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· изучать при проведении географических исследований геосистемы локального и регионального уровней, их пространственно-временные характеристики;</li> <li>· объяснять при проведении комплексных географических исследований закономерности природных и антропогенных изменений в составе и пространственной дифференциации ландшафтов.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· структуру, функциональную организацию и динамику современных экосистем и ландшафтов.</li> </ul>
<p><b>ПК-4</b> Владеть методами геосистемного анализа-синтеза, методами ландшафтно-геохимических и ландшафтно-геофизических исследований, ландшафтно-морфологического, бассейнового, экотонного, катенного и других форм геотерриториального анализа. Использовать методы геоинформационного картографирования и моделирования, данные дистанционного зондирования при изучении разного типа и вида геосистем</p>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· иметь навыки оценки состояния экосистем путем разработки ландшафтно-экологических карт</li> <li>· навыками чтения и анализа геохимических карт для применения при географических исследованиях.</li> <li>· владеть простейшими навыками ландшафтно-картографического анализа.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· анализировать при проведении географических исследований геохимические карты.</li> <li>· применять ландшафтно-геофизические методы исследования, балансовые уравнения при изучении структуры и функционирования геосистем</li> <li>· анализировать при проведении ландшафтно-геофизических исследований тематические (радиационного баланса, испаряемости, биопродуктивности и др.) карты.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· математические и изобразительные свойства карт различных масштабов и тематики, знать способы изображения явлений, приемы генерализации, методы составления и оформления геоэкологических карт</li> </ul>

## 2 ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Критерии оценивания результатов обучения				
семестр	2	3	4	5
3 семестр	<p><b>Слабо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</li> </ul> <p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· ориентироваться в закономерностях изменения химического состава компонентов ландшафта по природным зонам.</li> <li>· объяснять свойства, изменения физического состояния геосистемы в результате действия природных и антропогенных факторов, формулировать выводы, приводить примеры, комментировать графики, таблицы, схемы для творческого использования в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Слабо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· основные методы научно-</li> </ul>	<p><b>Неуверенно анализирует и оценивает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· методологические проблемы, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</li> </ul> <p><b>Допускает неточности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· В ориентирование в закономерностях изменения химического состава компонентов ландшафта по природным зонам.</li> <li>· В объяснение свойства, изменения физического состояния геосистемы в результате действия природных и антропогенных факторов, формулировать выводы, приводить примеры, комментировать графики, таблицы, схемы для творческого использования в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· об основных методах научно-</li> </ul>	<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· ориентироваться в закономерностях изменения химического состава компонентов ландшафта по природным зонам.</li> <li>· объяснять свойства, изменения физического состояния геосистемы в результате действия природных и антропогенных факторов, формулировать выводы, приводить примеры, комментировать графики, таблицы, схемы для творческого использования в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Уверенно ориентируется:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· основные методы научно-</li> </ul>	<p><b>Отлично владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li> </ul> <p><b>Свободно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· ориентироваться в закономерностях изменения химического состава компонентов ландшафта по природным зонам.</li> <li>· объяснять свойства, изменения физического состояния геосистемы в результате действия природных и антропогенных факторов, формулировать выводы, приводить примеры, комментировать графики, таблицы, схемы для творческого использования в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Свободно ориентируется:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· основные методы научно-</li> </ul>

	исследовательской деятельности в избранной профессиональной области.	исследовательской деятельности, но допускает неточности	исследовательской деятельности в избранной профессиональной области.	исследовательской деятельности в избранной профессиональной области.
4 семестр	<p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· методами геохимического, ландшафтно-геофизического анализа при проведении научных исследований в профессиональной области.</li> </ul> <p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· использовать сетевые и мультимедиа технологии в образовании и науке, применять теоретические знания при решении практических задач, использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.</li> </ul> <p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· основные понятия и положения геохимии и геофизики ландшафта для творческого использования выпускником в профессиональной деятельности;</li> <li>· геохимическую и геофизическую характеристику основных типов ландшафтов для</li> </ul>	<p><b>Слабо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· методами геохимического, ландшафтно-геофизического анализа при проведении научных исследований в профессиональной области.</li> </ul> <p><b>Плохо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· использовать сетевые и мультимедиа технологии в образовании и науке, применять теоретические знания при решении практических задач, использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.</li> </ul> <p><b>Слабо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· основные понятия и положения геохимии и геофизики ландшафта для творческого использования выпускником в профессиональной деятельности;</li> <li>· геохимическую и геофизическую характеристику основных типов ландшафтов для</li> </ul>	<p><b>Хорошо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· методами геохимического, ландшафтно-геофизического анализа при проведении научных исследований в профессиональной области.</li> </ul> <p><b>Хорошо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· использовать сетевые и мультимедиа технологии в образовании и науке, применять теоретические знания при решении практических задач, использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.</li> </ul> <p><b>Хорошо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· основные понятия и положения геохимии и геофизики ландшафта для творческого использования выпускником в профессиональной деятельности;</li> <li>· геохимическую и геофизическую характеристику основных типов ландшафтов для</li> </ul>	<p><b>Свободно владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· методами геохимического, ландшафтно-геофизического анализа при проведении научных исследований в профессиональной области.</li> </ul> <p><b>Превосходно умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· использовать сетевые и мультимедиа технологии в образовании и науке, применять теоретические знания при решении практических задач, использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.</li> </ul> <p><b>Полностью знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· основные понятия и положения геохимии и геофизики ландшафта для творческого использования выпускником в профессиональной деятельности;</li> <li>· геохимическую и геофизическую характеристику основных типов ландшафтов для</li> </ul>

	применения в комплексных географических исследованиях.	применения в комплексных географических исследованиях.	применения в комплексных географических исследованиях.	применения в комплексных географических исследованиях.
5 семестр	<p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· навыками оценки состояния экосистем путем разработки ландшафтно-экологических карт</li> <li>· навыками чтения и анализа геохимических карт для применения при географических исследованиях.</li> <li>· простейшими навыками ландшафтно-картографического анализа.</li> </ul> <p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· анализировать при проведении географических исследований геохимические карты.</li> <li>· применять ландшафтно-геофизические методы исследования, балансовые уравнения при изучении структуры и функционирования геосистем</li> </ul> <p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· математические и изобразительные свойства карт различных масштабов и тематики, знать способы</li> </ul>	<p><b>Слабо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· навыками оценки состояния экосистем путем разработки ландшафтно-экологических карт</li> <li>· навыками чтения и анализа геохимических карт для применения при географических исследованиях.</li> <li>· простейшими навыками ландшафтно-картографического анализа.</li> </ul> <p><b>Плохо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· анализировать при проведении географических исследований геохимические карты.</li> <li>· применять ландшафтно-геофизические методы исследования, балансовые уравнения при изучении структуры и функционирования геосистем</li> </ul> <p><b>Слабо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· математические и изобразительные свойства карт различных масштабов и тематики, знать способы</li> </ul>	<p><b>Хорошо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· навыки оценки состояния экосистем путем разработки ландшафтно-экологических карт</li> <li>· навыками чтения и анализа геохимических карт для применения при географических исследованиях.</li> <li>· простейшими навыками ландшафтно-картографического анализа.</li> </ul> <p><b>Хорошо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· анализировать при проведении географических исследований геохимические карты.</li> <li>· применять ландшафтно-геофизические методы исследования, балансовые уравнения при изучении структуры и функционирования геосистем</li> </ul> <p><b>Хорошо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· математические и изобразительные свойства карт различных масштабов и тематики, знать способы</li> </ul>	<p><b>Свободно владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· навыки оценки состояния экосистем путем разработки ландшафтно-экологических карт</li> <li>· навыками чтения и анализа геохимических карт для применения при географических исследованиях.</li> <li>· простейшими навыками ландшафтно-картографического анализа.</li> </ul> <p><b>Самостоятельно умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· анализировать при проведении географических исследований геохимические карты.</li> <li>· применять ландшафтно-геофизические методы исследования, балансовые уравнения при изучении структуры и функционирования геосистем</li> </ul> <p><b>Полностью знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· математические и изобразительные свойства карт различных масштабов и тематики, знать способы</li> </ul>

	изображения явлений, приемы генерализации, методы составления и оформления геоэкологических карт	изображения явлений, приемы генерализации, методы составления и оформления геоэкологических карт.	изображения явлений, приемы генерализации, методы составления и оформления геоэкологических карт.	изображения явлений, приемы генерализации, методы составления и оформления геоэкологических карт
--	--	---	---	--

### **3. Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации**

#### **3.1 Задания для текущего контроля**

##### **Рефераты**

Для обеспечения текущего контроля и оценки результатов самостоятельной работы выполняются рефераты по предлагаемой тематике. Рефераты по выбранной теме проверяются и оцениваются преподавателем.

##### *Требования к реферату*

Реферат является одной из форм текущего контроля. Данная форма контроля является самостоятельной исследовательской работой. Поэтому недопустимо простое копирование текста из книги, либо же скачивание из сети Интернет готовой работы. Аспирант должен постараться раскрыть суть в исследуемой проблеме, привести имеющиеся точки зрения, а также обосновать собственный взгляд на нее.

Реферат должен иметь:

- титульный лист, где указываются названия учебного заведения и кафедры, тема и автор работы, факультет, курс, год;
- содержание, включающее наименования разделов, подразделов, пунктов и номера страниц, на которых они размещаются;
- введение, раскрывающее обоснование выбора темы, цель, задачи, структуру работы. Во введении при необходимости дается характеристика обзора литературы, история вопроса, рассматриваемого в работе, и оценка источников. Объем введения определяется спецификой темы;
- основную часть, содержащую изложение текста. В ней также показывается методика проведения работы, анализируются и обобщаются полученные результаты. Текст разбивается на несколько разделов. Разделы, в свою очередь могут делиться на пункты или на подразделы и подпункты;

- заключение, состоящее из кратких выводов по результатам выполненной работы или отдельных ее этапов;

- список использованных источников, включающий сведения по библиографии, использованной при написании реферата. Перечень (не менее 5 источников) следует располагать в порядке появления в тексте ссылок на литературу;

- приложение, состоящее из таблиц и иллюстраций вспомогательного характера.

Общий объем работы, как правило, не должен превышать 10-15 страниц.

#### *Правила оформления.*

Работа выполняется в соответствии с требованиями действующих стандартов.

Она может быть напечатана или написана от руки. Основной текст желательно набирать 14 размером шрифта Times New Roman через полустрочный межстрочный интервал. При рукописном варианте желательно воспользоваться трафаретом и ручкой с черным стержнем. Текст пишется разборчиво без сокращенных слов.

Рекомендуются следующие размеры полей на листе: левое – 25 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм.

Страницы реферата нумеруются арабскими цифрами. Номер листа проставляется в правом верхнем углу без точки в конце. Титульный лист включается в общую нумерацию листов: он является условно первым, хотя номер на нем не ставится.

Разделы, подразделы, пункты и подпункты нумеруются арабскими цифрами и записываются с абзацного отступа. Номер подраздела или пункта составляется из номера раздела и порядкового номера подраздела или пункта, разделенные точкой.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки, четко отражающие их содержание.

Каждый раздел в отличие от подраздела и пункта начинается с новой страницы.

Текст работы должен быть кратким, точным, логически последовательным. В нем не допускается использование оборотов разговорной речи, произвольных словосочетаний. Особое внимание обращается на правильность научной терминологии, запись принятых единиц величин, аббревиатуру.

Текст сопровождается иллюстрациями: картосхемами, графиками, диаграммами и т.д., которые помещаются или в тексте, или в приложении. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемой темы.

Цифровой материал оформляется, как правило, в виде таблиц для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей.

Таблицы и иллюстрации в основной части нумеруются арабскими цифрами по порядку. В тексте на них должны быть приведены ссылки.

Кроме того, в работе обязательны ссылки на использованную литературу. Они показываются арабскими цифрами, выделенными двумя косыми чертами, например, /1/.

### **Критерии оценки рефератов:**

«зачтено»	При условии: 1. Соответствия содержания реферата заявленной теме. 2. Полноты и последовательности раскрытия темы. 3. Соблюдения требований оформления реферата.
«не зачтено»	Невыполнение любых двух условий из вышеназванных



*Примерный перечень тем рефератов для проведения текущего контроля работы по результатам освоения части I «Геоэкология и ландшафтная экология»:*

1. Понятие «экосистема». Ее составные части. Классификация экосистем.
2. Основные ландшафтно-экологические закономерности.
3. Факторы, определяющие пространственную дифференциацию экосистем.
4. Сущность функциональной организации экосистем.
5. Глобальные ландшафтно-экологические проблемы. Чем они обусловлены.
6. Ландшафтно-экологические проблемы регионального характера.
7. Сущность ландшафтно-экологических исследований.
8. Понятие о субъекте и объекте экологической оценки.
9. Эколого-биологическая и эколого-экономическая оценки состояния экосистем.
10. Ландшафтно-экологические оценки современных экосистем.
11. Критерии и показатели ландшафтно-экологической оценки.
12. Прогнозные ландшафтно-экологические оценки состояния экосистем в будущем.
13. Сущность метода пробных площадей и ландшафтно-экологического профилирования.
14. Сущность метода стационарных или полустационарных наблюдений ключевых участков.
15. Сущность метода ландшафтно-экологического картографирования с использованием аэрокосмической информации.
16. Сущность метода математического моделирования при ландшафтно-экологических прогнозных оценках.
17. Методика ландшафтно-экологических оценок современного состояния экосистем.

18. Методика прогнозных ландшафтно-экологических оценок.
19. Виды ландшафтно-экологических карт.
20. Этапы ландшафтно-экологического картографирования.
21. Использование дистанционных методов исследования.
22. Методика разработки карт современных экосистем; и использования земель. Методика разработки карты возобновимых природных ресурсов.
23. Методика создания карт ландшафтно-экологической оценки состояния экосистем.
24. Основные направления использования данных ландшафтно-экологических исследований.
25. Оптимизация природной среды и сохранение биоразнообразия.
26. Рекомендуемые мероприятия для сохранения природного потенциала и биоразнообразия.
27. Рекомендуемые мероприятия для восстановления нарушенных экосистем.
28. Рекомендуемые мероприятия для повышения условий проживания и повышения комфортности социосферы.
29. Восстановление деградированных земель.

*Примерный перечень тем рефератов для проведения текущего контроля работы по результатам освоения части 2 «Геофизика ландшафтов»:*

1. Предмет исследования геофизики ландшафтов
2. История становления геофизики как науки
3. Геофизические направления в географии. Теоретическое и практическое значение
4. Физическая сущность периодического закона географической зональности

5. Физическая сущность закона целостности географической оболочки и взаимной обусловленности ее компонентов

6. Физическая сущность закона количественной компенсации в функциях биосферы в связи с колебаниями в деятельности Солнца (закон Чижевского)

7. Физическая сущность закона изменчивости функционирования геосистем

8. Физическая сущность закона территориальной дифференциации

9. Физическая сущность закона трансформации потока солнечной энергии в биосфере

10. Физическая сущность закона устойчивости функционирования геосистем

11. Физическая сущность закона энтропии геосистем

12. Системный подход - методологическая основа геофизики ландшафта

13. Учение Григорьева о ФГП (физико-географическом процессе)

14. Радиационный баланс геосистем

15. Суммарная радиация наклонной и горизонтальной поверхностей

16. Способы определения эффективного излучения

17. Альbedo деятельной поверхности. Естественные ПТК и антропогенные ландшафты

18. Тепловой баланс геосистем. Физический смысл коэффициента турбулентности и факторы, оказывающие на него влияние.

19. Затраты тепла на испарение. Поток тепла в почву/из почвы

20. Структура теплового баланса и практическое значение изучения структуры теплового баланса геосистем

21. Строение Солнца и строение его атмосферы. Солнечная активность. Число Вольфа

22. Водный баланс геосистем

23. Роса и ее категории

24. Сравнительные характеристики водного баланса зональных и подзональных геосистем

25. Интенсивность впитывания почв и грунтов. Мероприятия уменьшения склонового стока

26. Биоэнергетика геосистем. Основные принципы и понятия

27. Фотосинтез и его физико-географические факторы

28. Понятие биологической продуктивности

29. Теплота сгорания органических веществ

*Примерный перечень тем рефератов для проведения текущего контроля по результатам освоения части 3 «Геохимия ландшафтов»:*

1. Источники воздействия на ландшафты
2. Техногенные геохимические аномалии
3. Геохимия аквальных ландшафтов: общие закономерности загрязнения городских вод
4. Геохимия речных дельт
5. Прямые и обратные связи в ландшафте
6. Геохимические аномалии в водоемах
7. Использование методов геохимии ландшафтов при оценке геохимического фона и природного потенциала города
8. Ландшафтно-геохимический анализ для оценки экологического состояния городской среды
9. Медико-геохимические исследования
10. Геохимические последствия глобальных, региональных и локальных изменений в ландшафтах.

## **Тестовые задания**

### *Методические указания по подготовке к тестированию*

При подготовке к тестированию по своему усмотрению можно использовать следующие учебные пособия, справочные и картографические материалы:

### *Учебные пособия для подготовки к тестированию:*

Алексеев В.А. Экологическая геохимия. – М.: Логос, 2000. – 627 с.

Арманд А. Д. Самоорганизация и саморегулирование географических систем.-М.: Наука,1988. – 261 с.

Арманд Д.Л. Геофизика ландшафта // Изв. АН СССР. Сер. геогр. - 1964.-№2. - С. 12-23

Базилевич Н.И., Гребенщиков О.С., Тишков А.А. Географические закономерности структуры и функционирования экосистем. М.: Наука, 1986. – 149 с.

Беручашвили Н.Л. Геофизика ландшафта. М.: Высш. шк., 1990. – 287 с.

Гаврилова И. П. Ландшафтно-геохимическое картографирование. М., 1985.

Гаевский В.М. Альbedo больших территорий // Труды ГГО. 1961. -Вып. 109. - С. 61-78

Геохимия биосферы: Метод. указания / Сост. Мирошников А.Е., Модина Е.Н. Красноярск: Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т, 2001. – 19 с.

Глазовская М.А. Биогеохимический круговорот веществ в ландшафтах СССР.// в кн.: «Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР». М.: Высшая школа, 1988. – 324 с.

Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. М.: 1995. Свойства биосферы и её внешние связи / Под. Ред. Н.В. Красногорской. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. Т.1.

Григорьев А.А., Будыко М.И. Связь балансов тепла и влаги с интенсивностью географических процессов // Докл. АН СССР. 1965. - Т. 162. - № 1. - С. 151-154

Денисенко О.Н. Радиационный баланс склонов различной крутизны и экспозиции (при средней облачности) // Вестн. Белорус, гос. ун-та. Сер. И. Химия, биол., геол., геогр. 1975. - № 1. - С. 73-76.

Добровольский В. В. Геохимическое землеведение [Текст] : учеб. пособие / В. В. Добровольский. - Москва : ВЛАДОС, 2008. - 206 с.

Добровольский В. В. Геохимия почв и ландшафтов. Geochemistry of the Soils and Landscapes: избр. тр. / В. В. Добровольский; отв. ред. С. А. Шоба. - Москва: Науч. мир. Т. 2. - Москва : Науч. мир, 2009. – 751 с.

Дьяконов К. Н., Касимов Н. С., Тикунов В. С. Современные методы географических исследований, М. 1996. – 206 с.

Дьяконов К.Н. Геофизика ландшафта: Биоэнергетика, модели, проблемы: Учеб.-метод, пособие. М.: Изд-во Моск.ун-та, 1991. – 96 с.

Елпатьевский П. В. Геохимия миграционных потоков в природных и природно-техногенных системах. М., 1993. – 253 с.

Жариков, В.А. Основы физической геохимии: учебник / В. А. Жариков; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Изд-во Моск. ун-та : Наука, 2005. – 653 с.

Зубов С.М. Основы геофизики ландшафта. Минск: Издательство БГУ, 1985. – 190 с.

Касимов Н.С. Геохимия степных и пустынных ландшафтов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 254 с.

Лысанова Г.И. Ландшафтный анализ агроприродного потенциала геосистем. Иркутск, 2001. - 187 с.

Михеев В.С. Ландшафтный синтез географических знаний. Новосибирск: Наука, 2001. - 213 с.

Павлов А.В. Теплофизика ландшафтов. Новосибирск: Наука, 1979. – 284 с.

Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. – М. : Астрей, 2000. – 768 с.

Росляков Н.А. и др. Экогеохимия Западной Сибири. Новосибирск, 1996. – 370 с.

Субрегиональная национальная программа действий по борьбе с опустыниванием для юга Средней Сибири Российской Федерации. Абакан, 2000. - 294 с.

Трухин В. И., Показеев К. В., Куницын В. Е. Общая и экологическая геофизика. Учебник [Электронный ресурс] Трухин В. И., Показеев К. В., Куницын В. Е. Москва : Физматлит, 2005. - 576 с.

Щербаков Ю.А. Введение в геофизику ландшафта. Калининград, 1979. – 87 с.

Экологическая геохимия: курс лекций / А. Р. Сибиркина; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Челябинский государственный университет". - Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2011. - 131 с.

Экология ландшафта и планирование землепользования. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. - С. 174-176.

#### *Словари, справочники*

Войткевич Г. В. и др. Справочник по геохимии. М., 1990. – 480 с.

Войткевич Г.В., Мирошников А.Е., Поваренных А.С., Прохоров В.Г. Краткий справочник по геохимии М.: Недра, 1977. – 184 с.

Ландшафтоведение. Словарь терминов: Учебное пособие для студентов географического и геологического факультетов / Автор-сост. Н.В.Пичугина; под ред. В.З. Макарова. – Саратов: ИЦ «Наука», 2010. – 103 с.

Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М., 1990. – 637 с.

### **Критерии оценки тестовых заданий:**

Итог подводится по количеству правильных ответов, данных при тестировании:

«зачтено»	Более 55% правильных ответов
«не зачтено»	Менее 55% правильных ответов

*Примерные тестовые задания для проведения текущего контроля работы по результатам освоения части 2 «Геофизика ландшафтов»:*

1. *Принцип изменчивости (колеблемости) функционирования геосистем заключается в том, что:*

а) *Пространственно-временная изменчивость показателей геосистем на «входе» (осадки, солнечная радиация) обычно меньше изменчивости показателей на «выходе»*

б) *Пространственно-временная изменчивость показателей геосистем на «входе» (осадки, солнечная радиация) обычно больше изменчивости показателей на «выходе»*

в) *Пространственно-временная изменчивость показателей геосистем на «входе» (осадки, солнечная радиация) равна изменчивости показателей на «выходе»*

2. \_\_\_\_\_ *Свойство геосистем активно поддерживать значения своих параметров в пределах, не превышающих неких критических величин, и сохранять определенный характер функционирования, проявляющийся при воздействии на нее возмущающих факторов – это*

3. *Длительность протекания процесса возвращения системы в квазиисходное положение или период одного колебания для колебательных систем:*

- а) *фоновое время*
- б) *характерное время*



в) минимальное время

4. В дубраве на черноземных почвах, на покровных суглинках показатель транспирации равен:

а) 170 мм/год

б) 1800 мм/год

в) 500 мм/год

5. К геофизике ландшафта имеют непосредственное отношение законы физики:

а) Закон Стефана Больцмана об излучении абсолютно черного тела,

б) уравнение Бернулли, связывающее потенциальную и кинетическую энергию потока

в) закон поверхностного натяжения жидкостей (эффект капиллярности в почвах и грунтах)

г) закон Джоуля-Ленца (количество теплоты зависит от силы тока, сопротивления проводника и времени)

б. Объект изучения геофизики ландшафта:

а) геосистемы, функционально-целостные образования локальной размерности

б) геосистемы, функционально-целостные образования глобальной размерности

в) геосистемы, функционально-целостные образования региональной размерности

*Примерные тестовые задания для проведения текущего контроля по результатам освоения части 3 «Геохимия ландшафтов»:*

1. Участок, где резкое изменение условий миграции приводит к накоплению химических элементов, называется

А) геохимическим ландшафтом

- Б) геохимическим сопряжением
- В) геохимическим барьером
- Г) элементарным ландшафтом

2. При опускании на дно и гниении громадных масс водорослей в придонном слое воды и в донных отложениях за счет нехватки кислорода формируется геохимический барьер

- А) сорбционный
- Б) глеевый восстановительный
- В) сероводородный восстановительный
- Г) окислительный

3. Воды ландшафта с величиной рН от 3 до 6,5 относятся к

- А) сильнокислым
- Б) кислым и слабокислым
- В) нейтральным и слабощелочным
- Г) сильнощелочным

4. Выберите из приведенного списка ландшафты, относящиеся к гумидным:

- а) тайга,
- б) полярные пустыни,
- в) бореальные пустыни,
- г) широколиственные леса,
- д) субтропические степи.

5. Формула  $K = I_g\Pi/I_gБ$  характеризует

- А) группу ландшафта
- Б) тип
- В) семейство

- Г) класс
- Д) род ландшафта

6. Показатель, характеризующий использование химических элементов в человеческом обществе носит название \_\_\_\_\_.

7\*. Миграция химических элементов в ландшафте определяется двумя противоположными и взаимосвязанными процессами, образующими биологический круговорот атомов

- А) образованием живого вещества из элементов окружающей среды
- Б) денудацией
- В) солнечной активностью
- Г) разложением органических веществ
- Д) аккумуляцией
- Е) минерализацией

8. Повышенное содержание Са в районах известкования кислых почв является примером техногенной аномалии

- А) вредной
- Б) полезной
- В) нейтральной

9. Накопление в ландшафтах мертвого органического вещества в форме подстилок, торфов, сапропелей объединяется общим понятием

- А) автотрофный биогенез
- Б) гетеротрофный биогенез
- В) детритогенез
- Г) хелатогенез
- Д) галогенез

*10. Согласно процессу механической дифференциации в горных и холмистых районах, сложенных скальными породами, в верхней части склона развиты*

- А) грубозернистые делювиальные осадки
- Б) тонкозернистые
- В) среднезернистые

### **3.2 Задания для промежуточной аттестации**

*Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения части I «Геоэкология и ландшафтная экология»:*

1. Дайте определение геоэкологии и покажите ее связь с другими науками.
2. Покажите системный характер проблем геоэкологии.
3. Природные и социально экологические факторы экосферы.
4. Противоречия общества и экосферы.
5. Индикаторы геоэкологического состояния и устойчивого развития.
6. Общие особенности и проблемы современных ландшафтов мира.
7. Дайте определение ландшафтной экологии и охарактеризуйте ее положение в системе естественных наук.
8. Назовите основные ландшафтно-экологические проблемы. Чем они обусловлены.
9. Охарактеризуйте глобальные экологические проблемы и причины их возникновения.
10. Каковы основные ландшафтно-экологические закономерности.
11. В чем выражается эффект накопления негативных последствий.
12. Основные принципы ландшафтной экологии.
13. Что такое экосистема. Назовите ее основные части.
14. Чем отличается экосистема и ландшафт.
15. Что такое современная ландшафтно-экологическая система.

16. Основные факторы формирования современных экосистем.
17. Классификация современных экосистем.
18. Какими факторами определяется пространственная дифференциация экосистем.
19. Каким образом различные виды антропогенной деятельности влияют на структуру зональных экосистем.
20. Как отражаются в структуре экосистем антропогенные изменения биоты.
21. Дайте определение сущности функциональной организации экосистем.
22. Какие факторы определяют динамику экосистем.
23. Динамика современных экосистем при пастбищном использовании.
24. Динамика современных экосистем при лесохозяйственном использовании.
25. Динамика современных экосистем при их использовании в сельском хозяйстве.
26. Динамика современных экосистем и особенности их восстановления при нарушении дорожной дигрессией.
27. Динамика современных экосистем при их использовании в качестве мест расселения и проживания.
28. Динамика современных экосистем при их использовании в качестве мест отдыха.
29. Дайте сравнительный анализ дигрессивных и демулационных смен экосистем.
30. Основные направления ландшафтно-экологических исследований.
31. Изучение постепенного накопления негативных изменений как одно из направлений ландшафтно-экологического исследования.
32. Изучение взаимодействий технических сооружений и вновь образовавшихся экосистем при резких антропогенных воздействиях.

33. Изучение пространственного распределения современных экосистем для планирования рационального природопользования.
34. Изучение структурно-функциональной организации экосистем.
35. Понятие о субъекте и объекте экологической оценки.
36. Каковы критерии эколого-биологической оценки состояния современных экосистем.
37. Каковы критерии эколого-экономической оценки состояния современных экосистем.
38. Приведите примеры шкал бальных оценок современных экосистем.
39. Чем отличаются прогнозные ландшафтно-экологические оценки состояния экосистем.
40. Каковы особенности полевых и камеральных ландшафтно-экологических исследований.
41. На чем основывается ландшафтно-индикационный метод исследований экосистем.
42. Каковы методы изучения пространственной структуры экосистем в различных физико-географических условиях (в горах, на равнинах и пр.).
43. Каковы методы ландшафтно-экологических оценок состояния современных экосистем (эколого-биологической и эколого-экономической).
44. Что такое экологические карты.
45. В чем сущность ландшафтно-экологического картографирования.
46. Какие исходные материалы используются для разработки различных ландшафтно-экологических карт.
47. Какова последовательность работ по разработке ландшафтно-экологических карт (серии карт).
48. В чем специфика ландшафтно-экологических исследований в целях оптимизации природной среды.
49. Каков состав серии ландшафтно-экологических карт для обеспечения работ по восстановлению экосистем, нарушенных антропогенными факторами.

50. В чем особенность ландшафтно-экологических исследований для решения природоохранных проблем.

*Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения части 2 «Геофизика ландшафтов»:*

1. Предмет исследования геофизики ландшафтов.
2. История становления геофизики как науки.
3. Системный подход – методологическая основа геофизики ландшафта.
4. Геофизические направления в географии. Теоретическое и практическое значение.
5. Физическая сущность периодического закона географической зональности.
6. Физическая сущность закона целостности географической оболочки и взаимной обусловленности ее компонентов.
7. Физическая сущность закона количественной компенсации в функциях биосферы в связи с колебаниями в деятельности Солнца (закон Чижевского).
8. Физическая сущность закона изменчивости функционирования геосистем.
9. Физическая сущность закона территориальной дифференциации.
10. Физическая сущность закона трансформации потока солнечной энергии в биосфере.
11. Физическая сущность закона устойчивости функционирования геосистем.
12. Физическая сущность закона энтропии геосистем.
13. Системный подход – методологическая основа геофизики ландшафта.
14. Учение Григорьева о ФГП (физико-географическом процессе).
15. Радиационный баланс геосистем.

16. Суммарная радиация наклонной и горизонтальной поверхностей.
17. Способы определения эффективного излучения.
18. Альbedo деятельной поверхности. Естественные ПТК и антропогенные ландшафты.
19. Тепловой баланс геосистем. Физический смысл коэффициента турбулентности и факторы, оказывающие на него влияние.
20. Затраты тепла на испарение. Поток тепла в почву/из почвы.
21. Структура теплового баланса и практическое значение изучения структуры теплового баланса геосистем.
22. Строение Солнца и строение его атмосферы.
23. Спектральный состав излучения Солнца.
24. Солнечная активность. Число Вольфа.
25. Водный баланс геосистем, приходная и расходная часть, перераспределение влаги.
26. Роса и ее категории.
27. Сравнительные характеристики водного баланса зональных и подзональных геосистем.
28. Интенсивность впитывания почв и грунтов. Мероприятия уменьшения склонового стока.
29. Баланс вещества в геосистемах. Опад, его состав, количество и динамика.
30. Биоэнергетика геосистем. Основные принципы и понятия.
31. Фотосинтез и его физико-географические факторы. КПД фотосинтеза.
32. Ксилема и флоэма.
33. Фотосинтетическая активная радиация. Формула расчета ФАР.
34. Понятие биологической продуктивности.
35. Валовая первичная продуктивность. Общая ассимиляция. Чистая первичная продуктивность.



36. Определение биологической продуктивности по данным полевых наблюдений.

37. Энергетические процессы в живых организмах. АТФ и АДФ.

38. Теплота сгорания органических веществ.

39. Понятие энергетического эквивалента фотосинтеза.

40. Адаптация растений к солнечной радиации (суккуленты, сцилеофиты т.д.).

41. Адаптация растений к продуктивной влаге в почве.

42. Растения – индикаторы плодородия почв.

43. Роль альbedo деятельной поверхности в поступлении и перераспределении энергии.

44. Роль экспозиции и углов наклона поверхности в поступлении и перераспределении энергии.

45. Роль количественных показателей в изучении структуры и функционирования геосистем.

46. Содержание и перераспределение почвенной влаги в зависимости от мезо- и микрорельефа.

47. Содержание и перераспределение почвенной влаги в зависимости от степени сомкнутости крон древостоя.

48. Влияние физико-географического и антропогенного факторов на содержание гумуса в почвах геосистем локального уровня.

49. Кислотность почв.

50. Геофизические и биогеофизические показатели ландшафтной структуры геосистем локального уровня (суммарная радиация, сумма положительных температур за вегетационный период, испарение, испаряемость, продуктивность фитоценозов и др.).

51. Значение коэффициента увлажнения в природных зонах и подзонах.

52. Комплексные географические стационары России. Программа исследований на примере Курского, Марткопского, Сибирского и др.

53. Вклад отечественных исследователей в развитие науки геофизики ландшафта (В.И. Вернадский, Д.Л. Арманд, А.А. Григорьев, М.И. Будыко, В.Р. Волобуев, К.Н. Дьяконов, Н.Л. Беручашвили, Ю.Г. Пузаченко и др.).

54. Геомассы и их классификация.

55. Хроноорганизация природных процессов (минимальное, полное, фоновое время). Понятие СТЕКС (Н.Л. Беручашвили).

56. Л.А.Чижевский «Земное эхо солнечных бурь» (1974). Практическое применение закона Л.А.Чижевского (люстра Чижевского, ионизация воздуха и др.).

57. Биологический круговорот живого вещества. Показатели зоомассы природных зон.

58. Процессы снеготаяния и влажность почв.

59. Радиационный баланс естественных ландшафтов лесостепи.

60. Наблюдения за снежным покровом: масса снега, его плотность, запасы влаги.

*Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения части 3 «Геохимия ландшафтов»:*

1. Химический состав ядра и мантии Земли.
2. Химический состав земной коры, атмосферы, гидросферы, педосферы, растительности.
3. Геохимия морских отложений.
4. Латеральная и радикальная геохимическая структура химических элементов в пределах элементарных и геохимических ландшафтов.
5. Общие принципы геохимической классификации ландшафтов.
6. Классификация элементарных и геохимических ландшафтов.
7. Особенности геохимии примитивных ландшафтов.
8. Особенности геохимии тундровых ландшафтов. Геохимические процессы, факторы миграции элементов.

9. Отличительные геохимические особенности тайги и широколиственных лесов.

10. Отличительные геохимические особенности влажных субтропических, тропических и экваториальных лесов.

11. Биологический круговорот и саморегуляция лесных ландшафтов.

12. Общая геохимическая характеристика черноземных степей.

13. Общая геохимическая характеристика сухих суббореальных и субтропических степей, саванн.

14. Общая геохимическая характеристика пустынь холодного, умеренного и тропического поясов.

15. Сравнительный анализ типов пустынь по химизму коры выветривания, почв, вод, растений. Геохимические способы оптимизации ландшафтов.

16. Специфика геохимических особенностей пойм, дельт, солонцов, солончаков, солодей. Возможные геохимические способы их оптимизации. Практические аспекты.

17. Зонирование океанов по биологической продуктивности. Особенности химизма морских организмов.

18. Концентрирование химических элементов в морских водах и осадках. Техногенез и практические аспекты.

19. Геохимическое зонирование города. Формирование биогеохимических эндемий. Геохимические способы оптимизации городской среды.

20. Геохимия агроландшафтов.

21. Классификация техногенных ландшафтов.

22. Источники воздействия на ландшафты.

23. Техногенные геохимические аномалии.

24. Геохимия аквальных ландшафтов: общие закономерности загрязнения городских вод.

25. Геохимия речных дельт.

26. Прямые и обратные связи в ландшафте.
27. Геохимические аномалии в водоемах.
28. Использование методов геохимии ландшафтов при оценке геохимического фона и природного потенциала города.
29. Ландшафтно-геохимический анализ для оценки экологического состояния городской среды.
30. Медико-геохимические исследования.
31. Геохимические последствия глобальных, региональных и локальных изменений в ландшафтах.
32. Геохимия ландшафтов и поиски полезных ископаемых.
33. Геохимия ландшафтов и здравоохранение.
34. Особенности составления ландшафтно-геохимических карт в зависимости от цели исследования.
35. Геохимическое моделирование.
36. Прогнозирование в геохимии ландшафта.

3 семестр	КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАЧЕТА
«зачтено»	<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· простейшими навыками ландшафтно-картографического анализа;</li> <li>· специальной ландшафтно-экологической терминологией; владеть общими методическими приемами ландшафтно-экологических исследований; иметь навыки оценки состояния экосистем путем разработки ландшафтно-экологических карт.</li> <li>· методами и способами программных наблюдений природных сред, природных ресурсов, почвенно-растительного покрова, позволяющие выделить их состояние и процессы, происходящие в них под влиянием антропогенной деятельности для применения в научно-исследовательской и производственной деятельности.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· проводить географические исследования геосистемы локального и регионального уровней, их пространственно-временные характеристики;</li> <li>· объяснять свойства, изменения физического состояния геосистемы в результате действия природных и антропогенных факторов, формулировать выводы, приводить примеры, комментировать графики, таблицы, схемы для творческого использования в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· природные и социально-экономические факторы экосферы, проблемы</li> </ul>

	<p>глобальных изменений, геоэкологические проблемы структурных компонентов географической оболочки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· основные принципы, закономерности и законы пространственно-временной организации геосистем локального и регионального уровней; динамику и функционирование ландшафта;</li> <li>· структуру, функциональную организацию и динамику современных экосистем;</li> <li>· математические и изобразительные свойства карт различных масштабов и тематики, знать способы изображения явлений, приемы генерализации, методы составления и оформления карт.</li> </ul>
«не зачтено»	<p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· простейшими навыками ландшафтно-картографического анализа;</li> <li>· специальной ландшафтно-экологической терминологией; владеть общими методическими приемами ландшафтно-экологических исследований; иметь навыки оценки состояния экосистем путем разработки ландшафтно-экологических карт.</li> <li>· методами и способами программных наблюдений природных сред, природных ресурсов, почвенно-растительного покрова, позволяющие выделить их состояние и процессы, происходящие в них под влиянием антропогенной деятельности для применения в научно-исследовательской и производственной деятельности;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· провести географические исследования геосистемы локального и регионального уровней, их пространственно-временные характеристики;</li> <li>· объяснять свойства, изменения физического состояния геосистемы в результате действия природных и антропогенных факторов, формулировать выводы, приводить примеры, комментировать графики, таблицы, схемы для творческого использования в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· природные и социально-экономические факторы экосферы, проблемы глобальных изменений, геоэкологические проблемы структурных компонентов географической оболочки;</li> <li>· основные принципы, закономерности и законы пространственно-временной организации геосистем локального и регионального уровней; динамику и функционирование ландшафта;</li> <li>· структуру, функциональную организацию и динамику современных экосистем;</li> <li>· математические и изобразительные свойства карт различных масштабов и тематики, знать способы изображения явлений, приемы генерализации, методы составления и оформления карт.</li> </ul>
<b>4 семестр</b>	<b>КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАЧЕТА 4 семестр</b>
«зачтено»	<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· методами и способами программных наблюдений природных сред, природных ресурсов, почвенно-растительного покрова, позволяющие выделить их состояние и процессы, происходящие в них под влиянием антропогенной деятельности для применения в научно-исследовательской и производственной деятельности;</li> <li>· методами ландшафтно-геофизического анализа при проведении научных</li> </ul>

	<p>исследований в профессиональной области;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· навыками самостоятельной работы со специализированной литературой для успешной реализации научно-исследовательской и производственной деятельности.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· изучать при проведении географических исследований геосистемы локального и регионального уровней, их пространственно-временные характеристики;</li> <li>· объяснять свойства, изменения физического состояния геосистемы в результате действия природных и антропогенных факторов, формулировать выводы, приводить примеры, комментировать графики, таблицы, схемы для творческого использования в профессиональной деятельности;</li> <li>· применять ландшафтно-геофизические методы исследования, балансовые уравнения при изучении структуры и функционирования геосистем</li> <li>· объяснять при проведении комплексных географических исследований закономерности природных и антропогенных изменений в составе и пространственной дифференциации ландшафтов;</li> <li>· анализировать при проведении ландшафтно-геофизических исследований тематические (радиационного баланса, испаряемости, биопродуктивности и др) карты.</li> </ul> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· основные понятия и положения геофизики ландшафтов для творческого использования в профессиональной деятельности;</li> <li>· геофизическую характеристику основных типов ландшафтов для применения в комплексных географических исследованиях;</li> </ul>
«не зачтено»	<p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· методами и способами программных наблюдений природных сред, природных ресурсов, почвенно-растительного покрова, позволяющие выделить их состояние и процессы, происходящие в них под влиянием антропогенной деятельности для применения в научно-исследовательской и производственной деятельности;</li> <li>· методами ландшафтно-геофизического анализа при проведении научных исследований в профессиональной области;</li> <li>· навыками самостоятельной работы со специализированной литературой для успешной реализации научно-исследовательской и производственной деятельности.</li> </ul> <p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· изучать при проведении географических исследований геосистемы локального и регионального уровней, их пространственно-временные характеристики;</li> <li>· объяснять свойства, изменения физического состояния геосистемы в результате действия природных и антропогенных факторов, формулировать выводы, приводить примеры, комментировать графики, таблицы, схемы для творческого использования в профессиональной деятельности;</li> <li>· применять ландшафтно-геофизические методы исследования, балансовые уравнения при изучении структуры и функционирования геосистем</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· объяснять при проведении комплексных географических исследований закономерности природных и антропогенных изменений в составе и пространственной дифференциации ландшафтов;</li> <li>· анализировать при проведении ландшафтно-геофизических исследований тематические (радиационного баланса, испаряемости, биопродуктивности и др) карты.</li> </ul> <p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· основные понятия и положения геофизики ландшафтов для творческого использования в профессиональной деятельности;</li> <li>· геофизическую характеристику основных типов ландшафтов для применения в комплексных географических исследованиях;</li> </ul>
<b>5 семестр</b>	<b>КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАЧЕТА</b>
«зачтено»	<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· навыками самостоятельной работы со специализированной литературой для успешной реализации научно-исследовательской и производственной деятельности;</li> <li>· методами геохимических исследований ландшафта при проведении научных исследований в профессиональной области;</li> <li>· навыками чтения и анализа геохимических карт для применения при географических исследованиях.</li> <li>· ориентироваться в закономерностях изменения химического состава компонентов ландшафта по природным зонам.</li> <li>· различать методы ландшафтно-геохимических и физико-географических исследований;</li> <li>· анализировать при проведении географических исследований геохимические карты.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· ориентироваться в закономерностях изменения химического состава компонентов ландшафта по природным зонам.</li> <li>· различать методы ландшафтно-геохимических и физико-географических исследований;</li> <li>· анализировать при проведении географических исследований геохимические карты</li> </ul> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· основные понятия и положения геохимии ландшафта для творческого использования <i>выпускником в профессиональной деятельности</i>;</li> <li>· геохимическую характеристику основных типов ландшафтов для применения в комплексных географических исследованиях.</li> </ul>
«не зачтено»	<p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· навыками самостоятельной работы со специализированной литературой для успешной реализации научно-исследовательской и производственной деятельности;</li> <li>· методами геохимических исследований ландшафта при проведении научных исследований в профессиональной области;</li> <li>· навыками чтения и анализа геохимических карт для применения при географических исследованиях.</li> <li>· ориентироваться в закономерностях изменения химического состава компонентов ландшафта по природным зонам.</li> </ul>

- различать методы ландшафтно-геохимических и физико-географических исследований;
- анализировать при проведении географических исследований геохимические карты.

**Не умеет:**

- ориентироваться в закономерностях изменения химического состава компонентов ландшафта по природным зонам.
- различать методы ландшафтно-геохимических и физико-географических исследований;
- анализировать при проведении географических исследований геохимические карты

**Не знает:**

- основные понятия и положения геохимии ландшафта для творческого использования *выпускником в профессиональной деятельности*;
- геохимическую характеристику основных типов ландшафтов для применения в комплексных географических исследованиях.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»»

Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической  
работе, д. филол. наук, профессор

\_\_\_\_\_ Е.Г. Елина

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Рабочая программа  
КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Направление подготовки кадров высшей квалификации  
***05.06.01 Науки о Земле***

Направленность  
***Геоэкология***

Квалификация (степень) выпускника  
***Исследователь. Преподаватель-исследователь***

Форма обучения  
***Очная***

Саратов  
2016

## **1 Цели и задачи кандидатского экзамена**

**Цель:** установить глубину профессиональных знаний, оценить готовность аспирантов для научно-исследовательской и проектно-производственной деятельности в области геоэкологии.

### **Задачи:**

- определить качество знания аспиранта по вопросам глобальной и региональной геоэкологии;
- оценить уровень владения аспирантом методологией и методами геоэкологического исследования и способностью их применения на практике при решении конкретных геоэкологических задач.

## **2 Место кандидатского экзамена в структуре ООП аспирантуры**

Кандидатский экзамен по «Дисциплине специальности» является обязательным, входит в состав модуля «Дисциплины научной специальности» и относится к вариативной части ООП по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле (направленность Геоэкология).

Кандидатский экзамен по «Дисциплине специальности» сдается в 5 семестре.

## **3 Компетенции, проверяемые в процессе сдачи кандидатского экзамена**

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

ПК-2 -владеть методами ландшафтно-экологического планирования и проектирования, геоэкологического мониторинга и экологической

экспертизы, теоретическими основами и методологией геохимии, геофизики и биотики ландшафта;

ПК-4 -владеть методами геосистемного анализа-синтеза, методами ландшафтно-геохимических и ландшафтно-геофизических исследований, ландшафтно-морфологического, бассейнового, экотонного, катенного и других форм геотерриториального анализа. Использовать методы геоинформационного картографирования и моделирования, данные дистанционного зондирования при изучении разного типа и вида геосистем.

#### **4. Структура и содержание программы кандидатского экзамена.**

Общая трудоемкость 36 часов – 1 зач. единица

##### **Содержание программы кандидатского экзамена**

*Тема 1. Основные понятия и определения геоэкологии. Теоретические основы и методология геоэкологии.*

Геоэкология – существующие трактовки ее содержания, объекта изучения, целей и задач. Теоретические и методологические основы геоэкологии. История возникновения и развития геоэкологических идей. Геоэкология и её взаимосвязи со смежными науками. Современные представления о ключевых проблемах геоэкологии.

Содержание понятий «геосистема» и «экосистема», структура и свойства (целостность, устойчивость, изменчивость, саморегулирование, самоорганизация) природных систем. Проявления целостности у геосистем; факторы, влияющие на их устойчивость; изменения природных систем в ходе их функционирования, в ходе динамики, в ходе развития (эволюции). Основные концептуальные модели геоэкологии и ландшафтной географии.

*Тема 2. Ландшафтогенез и его трансформация в результате хозяйственной деятельности человека. Отражение техногенеза на различные подсистемы географической оболочки.*

Особенности природопользования в разные периоды развития человеческого общества. Пути и последствия использования человеком природы, глобальные антропогенные изменения, представления о глобальных и универсальных геоэкологических проблемах. Классификации антропогенных воздействий на природную среду и ее состояний. Антропогенные изменения состояния и структуры природных систем. Основные стадии изменений геосистем во времени, понятие «время релаксации». Изменения геосистем в пространстве и роль в этом процессе горизонтальных и вертикальных связей, каналов связей. Факторы, влияющие на степень антропогенного нарушения геосистем, и причины неоднородности зоны антропогенного воздействия на ландшафты. Представления об экотонных, парадинамических, нуклеарных, катенных и других эффектах пространственной неоднородности ландшафтной сферы.

*Тема 3. Характеристика отдельных геосфер географической оболочки и массоэнергообмена в них, рассматриваемые в геоэкологическом аспекте.*

Ландшафтная сфера и биостром (по Ф.Н.Милькову). Основные источники энергии в ландшафтной сфере, тепловой баланс и его антропогенные изменения. Составные части глобального круговорота вещества, биогеохимические циклы. Влияние человека на глобальные циклы биогенных химических элементов и его последствия.

Роль биоты (ее основные функции) в функционировании биосферы. Основные категории биологического разнообразия, центры максимального глобального биоразнообразия, геоэкологические аспекты проблемы биоразнообразия и способы его сохранения.

Атмосфера и климатогенез. Состав атмосферы, естественные и антропогенные изменения, их соотношение, оценка ущерба от загрязнения.

Парниковый эффект, "парниковые газы" и их роль в парниковом эффекте, понятие «относительный парниковый потенциал». Особенности воздействия аэрозолей на парниковый эффект. Природные и социально-экономические последствия загрязнения атмосферы. Тренды изменения климата и прогнозы его последствий в разных климатических поясах.

Гидросфера. Основные функции вод суши в биосфере, пути решения проблемы дефицита воды и их геоэкологические последствия. Антропогенные изменения элементов гидрологического цикла и водных ресурсов рек и озер. Геоэкологические особенности бессточных областей мира (проблемы Арала и Каспия). Качество вод суши (основные проблемы и их причины). Мировой океан как единая экосистема, связь океана с сопредельными геосистемами. Геоэкологические особенности мирового океана и влияние на него человека, геоэкологические проблемы морских побережий. Перенос и трансформация загрязняющих веществ в океане и экологические последствия его загрязнения.

Функции почвенного покрова в биосфере. Экологическая оценка земель. Геоэкологические проблемы земледелия, их причины и пути решения.

Значение литосферы в функционировании ландшафтной сферы, антропогенные воздействия на нее. Геоэкологические последствия перераспределения поверхностных образований.

*Тема 4. Структура, характеристика и современное состояние основных типов ландшафтных зон, геосистем, с разной степенью антропогенной трансформации.*

Классификация современных ландшафтов по степени их антропогенной трансформации. Основные особенности антропогенной трансформации ландшафтов и экосистем.

Геоэкологические проблемы тундры и лесотундры, тайги, тропических лесов. Геоэкологические проблемы опустынивания (признаки опустынивания, соотношение естественных и антропогенных процессов).

Природно-антропогенные системы, их формирование и свойства. Характеристика природно-антропогенных систем и их состав, роль природной и антропогенной составляющей в их формировании и функционировании. Факторы, определяющие целостность природно-антропогенных систем и их устойчивость к внешним воздействиям.

Природно-технические системы (двойственность функциональных основ и геоэкологических проблем, особенности геоэкологического подхода к проблеме).

#### *Тема 5. Проблемы градозкологии и урбогенез.*

Геоэкологические аспекты урбанизации, геоэкологические проблемы городов, промышленных районов, прилегающих к ним территорий. Ландшафтно-экологические основы современной градозкологии. Роль качества окружающей среды в формировании здоровья населения. Методы изучения влияния окружающей среды на здоровье человека. Показатели уровня здоровья населения и их информативность. Использование ГИС-технологий в методах градозкологического исследования.

#### *Тема 6. Общие принципы и методы экодиагностики территорий.*

Оценка экологического состояния и антропогенных изменений геосистем разных типов. Критерии и методы оценки. Критерии состояния и антропогенного изменения компонентов природных систем. Методы оценки антропогенных изменений природных систем.

Геоэкологический мониторинг, его основные блоки. Классификация видов мониторинга по масштабам пространства и времени, по задачам и масштабам их решений. Принципы экологического моделирования и

прогнозирования, параметры имитационного моделирования процессов антропогенезации природной среды.

Управление функционированием геосистем. Средства управления геосистемами. Особенности управления геосистемами разного функционального назначения (промышленными, сельскохозяйственными, лесохозяйственными, природоохранного назначения). Примеры использования ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования при решении геоэкологических проблем в Нижнем Поволжье (на примере Саратовской области).

## **5 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов**

Самостоятельная подготовка к экзамену осуществляется регулярно по каждой теме и определяется календарным графиком.

*Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой:*

<http://library.sgu.ru/> – Электронный каталог Зональной научной библиотеки им. В.А. Артисевич

<http://geo.sgu.ru/> – Электронная версия журнала «Известия СГУ. Новая Серия. Серия Науки о Земле»

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека РИНЦ

<http://gis-lab.info/> – Сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ

<http://www.gisa.ru/> – Портал ГИС-ассоциации

Участие в НИР аспирантов

<http://gis-lab.info/> – Сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ

<http://www.gisa.ru/> – Портал ГИС-ассоциации

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение**

### ***а) основная литература:***

1. Абылгазиев И.И. и др. Глобальные системы городов. Монография. Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Факультет глоб. процессов, Каф. ЮНЕСКО по изучению глоб. проблем. - Москва : МАКС Пресс, 2012. – 363 с.
2. Короновский Н.В. Геоэкология [Текст] : учебное пособие / Н. В. Короновский. - Москва : Издательский центр "Академия", 2013. – 384 с.
3. Разумов В.А. Экология [Текст] : учебное пособие / В. А. Разумов. - Москва : ИНФРА-М, 2012. – 294 с.

### ***б) дополнительная литература:***

1. Макаров В.З., Новаковский Б.А., Чумаченко А.Н. Эколого-географическое картографирование городов. М.: Научный мир, 2002. 196 с.
2. Макаров В.З. Основы градоэкологического анализа. Учебное пособие. Часть вторая. Саратов: изд-во Саратов. ун-та, 2005. 31 с.
3. Павлова Е.А. Экология транспорта. Учебник - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Высш. шк., 2010. - 367 с.
4. Коробкин В.И., Предельский Л.В. Экология. Учебник - 16-е изд., доп. и перераб. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. – 601 с.
5. Науки о Земле / В. В. Дьяченко, Л. Г. Дьяченко, В. А. Девисилов ; под ред. В. А. Девисилова. - Москва : КНОРУС, 2010. - 300, [4] с.
6. Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии. М.: ГЕОС, 1998. 418 с.
7. Жучкова В. К. Методы комплексных физико-географических исследований / В. К. Жучкова, Э. М. Раковская. М. : Академия, 2004. - 368 с.
8. Ревзон А.Л. Картографирование состояния геотехнических систем. М.: Недра, 1992. 220 с.

### ***в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:***

#### ***Программное обеспечение:***

1. Mapinfo Professional
2. Microsoft Office



### ***Интернет-ресурсы:***

1. <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7781> – Доклады Академии наук
2. <http://ras.ru/publishing/nature.aspx> - Природа
3. <http://elibrary.ru/issues.asp?id=8276> – Экология.
4. Официальные сайты Министерства строительства и ЖКХ.

## **7 Материально-техническое обеспечение кандидатского экзамена**

Материально-техническое обеспечение сдачи кандидатского экзамена по «Дисциплине специальности» включает:

- компьютерный класс с возможностью выхода в сеть Интернет и доступом к электронным ресурсам Зональной научной библиотеки имени В.А. Артисевич СГУ;

- научно-внедренческий образовательный центр геоинформационных технологий (НВОЦ «ГИС-центр»), в состав которой входит научно-исследовательскую лаборатория урбоэкологии и регионального геоанализа, учебно-научную лабораторию геоинформатики и тематического картографирования, кабинет математико-картографического моделирования и геоанализа, кабинет фотограмметрии, кабинет геодезии, которые оборудованы всем необходимым оборудование, компьютерной и периферийной техникой (средствами вывода картографической информации), базами и банками данных, лицензионным программным обеспечением по созданию, хранению и анализу пространственной и атрибутивной информации для целей моделирования и ГИС;

В НВОЦ «ГИС-центре» имеется необходимое для обеспечения чтения лекций и проведения практических и самостоятельных занятий аспирантов оборудование и сопутствующее программное обеспечение:

- наземная станция приема и обработки космической информации X-диапазона (предназначена для приема и обработки информации,

передаваемой с низкоорбитальных природно-ресурсных искусственных спутников Земли).

- геоинформационный программно-аппаратный комплекс (интегрированная геоинформационная система, предназначенная для интерактивной работы с графически привязанной информацией через сеть Интернет/Интранет).

- оборудование для наземного дистанционного зондирования (наземный лазерный сканирующий комплекс, комплекс для наземных топографо-геодезических работ и комплекс визуализации графических моделей).

- система лазерного сканирования LeicaScanStation P20 с программным обеспечением Cyclone-REGISTER, Cyclone-MODEL и LeicaCloudWorxProforAutoCAD. Основными областями применения технологии лазерного сканера рассматриваются научно-исследовательские работы по сверхвысокоточному сканированию природно-техногенных ландшафтов с их последующим 3d моделированием исследование геоэкологически опасных участков поверхности и прогнозированием их динамики во времени;

- акустический доплеровский профилограф течений TRDI StremPro (модель SPARDCPCOMP-ELEC-UG1 REV:K) с программным обеспечением SectionBySection;

- программное обеспечение ArcGIS for Server Workgroup Standard + модуль ArcGIS Image Extension for Server, а также ГИС WebServer x64 + модули Panorama Spatial DBService, OGC WMTS ImageryService x64

- программное обеспечение гидрорасчет (модули «Однородность», «Обеспеченность», «Исторический максимум», «Составные кривые», «Размыв» и «Профиль») и БД «Гидрорасчеты» (модули «Гидрограф», «Внутригодовое распределение», «Аналог») планируется использовать для выполнения математического расчета гидрологических характеристик и моделирования гидрографических характеристик с последующим их крупномасштабным картографированием;

- программное обеспечение AutoCADCivil 3D 2015 (применяется с модулем LeicaCloudWorxPro для виртуального моделирования природно-техногенных ландшафтов и расчета морфометрических показателей рельефа);

- профессиональные цифровые метеостанции OregonScientific WMR200 с датчиками «УФ-излучения», «Температуры воды», DavisVantage Pro2 Plus 6162EU и дозиметр-радиометр МКС-01СА1М (используются для регистрации, хранения и передачи в автоматическом режиме метеорологических показателей состояния приземного слоя при проведении полевых экспедиционных исследований);

- навигаторы GPS PROLOGY iMap-7750Tab, GPS GarminDakota 20, ковш Ван Вина, набор для лесной таксации, сушильный шкаф SNOL 67/350 весы аналитические GH-200, ViBRA HT 84RCE и лабораторные ЕК-410i (используются для отбора почвенных и древесных пород, их координирования, пробоподготовки и точного измерения веса с последующим зависимых показателей);

- дистанционно-управляемый октокоптер DJI S1000 с комплектом оборудования телеметрии и управления гиросtabilизированным подвесом для фотоаппарата (применяется для получения крупномасштабных снимков городской территории, а также для получения фото- и видеоматериалов данных зондирования и последующей их обработка в специализированных программах ГИС.

- комплект офисного оборудования (ноутбук LenovoIdeaPad Z50-70, протяжный сканер PlustekOpticBook 3800 и телефакс Panasonic КХ-FT504RUB) для организации рабочего место по сканированию, созданию, редактированию и электронной публикации материалов.

## **8 Особенности организации сдачи кандидатского экзамена по Геоэкология для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

*1. Для слабовидящих:*

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

*2. Для глухих и слабослышащих:*

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости аспирантам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

*3. Для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих* все контрольные задания по желанию аспирантов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все аспиранты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 05.06.01 Науки о Земле, направленность Геоэкология

АВТОР ПРОГРАММЫ:

д.г.н., профессор,

Зав. кафедрой физической географии

и ландшафтной экологии

\_\_\_\_\_ В.З. Макаров

Программа одобрена на заседании кафедры физической географии и ландшафтной экологии от 11 сентября 2014 года, протокол №2.

Актуализированная программа одобрена на заседании кафедры физической географии и ландшафтной экологии от \_\_\_\_\_ 2016 года, протокол №\_\_.

ПОДПИСИ:

Зав. кафедрой физической географии

и ландшафтной экологии

д.г.н., профессор

\_\_\_\_\_ В.З. Макаров

Декан географического факультета,

д.г.н., профессор

\_\_\_\_\_ В.З. Макаров

### **3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации**

#### **3.1 Задания для промежуточной аттестации**

1. Изучение истории геоэкологических, биоэкологических, географических и геологических идей. Осознание междисциплинарного характера геоэкологии.

2. Рассмотрение структуры, функционирования, динамики и эволюции ландшафтной сферы Земли, биострома и отдельных массоэнергетических кругооборотов глобального и регионального рангов.

3. Изучение структуры и динамики ландшафтогенеза в биомах Евразии. Антропогенная трансформация геосистем в семиаридных и аридных зонах Евразии.

4. Изучение концепции природно-технических геосистем с позиций геосистемного анализа-синтеза и методологии комплексного территориального анализа.

5. Изучение методологии градозэкологического анализа. Сущность урбогенеза и методы его изучения.

6. Применение ГИС-технологий и данных ДЗЗ в геоэкологических исследованиях.

7. Организация и проведение геоэкологического мониторинга регионального и локального уровней.

#### ***Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения модуля «Дисциплины научной специальности» (кандидатского экзамена)***

1. Геоэкология – существующие трактовки ее содержания, объекта изучения, целей и задач. Теоретические и методологические основы геоэкологии. История возникновения и развития геоэкологических идей. Геоэкология и её взаимосвязи со смежными науками. Современные представления о ключевых проблемах геоэкологии.

2. Содержание понятий «геосистема» и «экосистема», структура и свойства (целостность, устойчивость, изменчивость, саморегулирование, самоорганизация) природных систем. Проявления целостности у геосистем; факторы, влияющие на их устойчивость; изменения природных систем в ходе их функционирования, в ходе динамики, в ходе развития (эволюции). Основные концептуальные модели геоэкологии и ландшафтной географии.

3. Особенности природопользования в разные периоды развития человеческого общества. Пути и последствия использования человеком природы, глобальные антропогенные изменения, представления о глобальных и универсальных геоэкологических проблемах. Классификации антропогенных воздействий на природную среду и ее состояний. Антропогенные изменения состояния и структуры природных систем. Основные стадии изменений геосистем во времени, понятие «время релаксации». Изменения геосистем в пространстве и роль в этом процессе горизонтальных и вертикальных связей, каналов связей. Факторы, влияющие на степень антропогенного нарушения геосистем, и причины неоднородности зоны антропогенного воздействия на ландшафты. Представления об экотонных, парадинамических, нуклеарных, катенных и других эффектах пространственной неоднородности ландшафтной сферы.

4. Ландшафтная сфера и биостром (по Ф.Н.Милькову). Основные источники энергии в ландшафтной сфере, тепловой баланс и его антропогенные изменения. Составные части глобального круговорота вещества, биогеохимические циклы. Влияние человека на глобальные циклы биогенных химических элементов и его последствия.

5. Роль биоты (ее основные функции) в функционировании биосферы. Основные категории биологического разнообразия, центры максимального глобального биоразнообразия, геоэкологические аспекты проблемы биоразнообразия и способы его сохранения.

6. Атмосфера и климатогенез. Состав атмосферы, естественные и антропогенные изменения, их соотношение, оценка ущерба от загрязнения. Парниковый эффект, "парниковые газы" и их роль в парниковом эффекте,

понятие «относительный парниковый потенциал». Особенности воздействия аэрозолей на парниковый эффект. Природные и социально-экономические последствия загрязнения атмосферы. Тренды изменения климата и прогнозы его последствий в разных климатических поясах.

7. Гидросфера. Основные функции вод суши в биосфере, пути решения проблемы дефицита воды и их геоэкологические последствия. Антропогенные изменения элементов гидрологического цикла и водных ресурсов рек и озер. Геоэкологические особенности бессточных областей мира (проблемы Арала и Каспия). Качество вод суши (основные проблемы и их причины). Мировой океан как единая экосистема, связь океана с сопредельными геосистемами. Геоэкологические особенности мирового океана и влияние на него человека, геоэкологические проблемы морских побережий. Перенос и трансформация загрязняющих веществ в океане и экологические последствия его загрязнения.

8. Функции почвенного покрова в биосфере. Экологическая оценка земель. Геоэкологические проблемы земледелия, их причины и пути решения.

9. Значение литосферы в функционировании ландшафтной сферы, антропогенные воздействия на нее. Геоэкологические последствия перераспределения поверхностных образований.

10. Классификация современных ландшафтов по степени их антропогенной трансформации. Основные особенности антропогенной трансформации ландшафтов и экосистем.

11. Геоэкологические проблемы тундры и лесотундры, тайги, тропических лесов. Геоэкологические проблемы опустынивания (признаки опустынивания, соотношение естественных и антропогенных процессов).

12. Природно-антропогенные системы, их формирование и свойства. Характеристика природно-антропогенных систем и их состав, роль природной и антропогенной составляющей в их формировании и функционировании. Факторы, определяющие целостность природно-антропогенных систем и их устойчивость к внешним воздействиям.



13. Природно-технические системы (двойственность функциональных основ и геоэкологических проблем, особенности геоэкологического подхода к проблеме).

14. Геоэкологические аспекты урбанизации, геоэкологические проблемы городов, промышленных районов, прилегающих к ним территорий. Ландшафтно-экологические основы современной градозащиты.

15. Роль качества окружающей среды в формировании здоровья населения. Методы изучения влияния окружающей среды на здоровье человека. Показатели уровня здоровья населения и их информативность. Использование ГИС-технологий в методах градозащитного исследования.

16. Оценка экологического состояния и антропогенных изменений геосистем разных типов. Критерии и методы оценки. Критерии состояния и антропогенного изменения компонентов природных систем. Методы оценки антропогенных изменений природных систем.

17. Геоэкологический мониторинг, его основные блоки. Классификация видов мониторинга по масштабам пространства и времени, по задачам и масштабам их решений.

18. Принципы экологического моделирования и прогнозирования, параметры имитационного моделирования процессов антропогенизации природной среды.

19. Управление функционированием геосистем. Средства управления геосистемами. Особенности управления геосистемами разного функционального назначения (промышленными, сельскохозяйственными, лесохозяйственными, природоохранного назначения).

20. Примеры использования ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования при решении геоэкологических проблем в Нижнем Поволжье (на примере Саратовской области).

## Критерии оценивания:

5 семестр	<b>КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭКЗАМЕНА</b>
<b>оценка «отлично»</b>	<p><b>Отлично владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>· методами ландшафтно - экологического планирования и проектирования, геоэкологического мониторинга и экологической экспертизы, теоретическими основами и методологией геохимии, геофизики и биотики ландшафтов.</li></ul> <p><b>На высоком уровне умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>· анализировать основные взаимосвязанные факторы и процессы,</li><li>· протекающие в географической оболочке Земли, выявлять разного вида источники воздействия на геосистемы, применять методы геоинформационного картографирования и моделирования, данные дистанционного зондирования при изучении разного типа и вида геосистем;</li><li>· применять теоретические знания и методы геоэкологического исследования на практике при решении конкретных природоохранных и природопользовательских задач;</li><li>· установить глубину профессиональных знаний, оценить готовность аспирантов для научно-исследовательской и проектно-производственной деятельности в области геоинформатики, картографии на основе современных компьютерных и информационных технологий, технологий проектирования и использования баз пространственных данных, методов и технологий пространственного моделирования геосистем для создания и использования географических информационных систем (ГИС), а также тематических и общегеографических карт.</li></ul> <p><b>Отлично знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>· глобальные, региональные геоэкологические проблемы современности, истории их возникновения и осознания научным сообществом, правительством отдельных стран, международными организациями и широкой общественностью.</li></ul>
<b>оценка «хорошо»</b>	<p><b>Хорошо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>· методами ландшафтно - экологического планирования и проектирования, геоэкологического мониторинга и экологической экспертизы, теоретическими основами и методологией геохимии, геофизики и биотики ландшафтов.</li></ul> <p><b>Уверенно умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>· анализировать основные взаимосвязанные факторы и процессы,</li><li>· протекающие в географической оболочке Земли, выявлять разного вида источники воздействия на геосистемы, применять методы геоинформационного картографирования и моделирования, данные дистанционного зондирования при изучении разного типа и вида геосистем;</li><li>· применять теоретические знания и методы геоэкологического</li></ul>

	<p>исследования на практике при решении конкретных природоохранных и природопользовательских задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· установить глубину профессиональных знаний, оценить готовность аспирантов для научно-исследовательской и проектно-производственной деятельности в области геоинформатики, картографии на основе современных компьютерных и информационных технологий, технологий проектирования и использования баз пространственных данных, методов и технологий пространственного моделирования геосистем для создания и использования географических информационных систем (ГИС), а также тематических и общегеографических карт.</li> </ul> <p><b>Хорошо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· глобальные, региональные геоэкологические проблемы современности, истории их возникновения и осознания научным сообществом, правительством отдельных стран, международными организациями и широкой общественностью.</li> </ul>
<p><b>оценка «удовлет- ворительно»</b></p>	<p><b>Слабо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· методами ландшафтно - экологического планирования и проектирования, геоэкологического мониторинга и экологической экспертизы, теоретическими основами и методологией геохимии, геофизики и биотики ландшафтов.</li> </ul> <p><b>С трудом умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· анализировать основные взаимосвязанные факторы и процессы,</li> <li>· протекающие в географической оболочке Земли, выявлять разного вида источники воздействия на геосистемы, применять методы геоинформационного картографирования и моделирования, данные дистанционного зондирования при изучении разного типа и вида геосистем;</li> <li>· применять теоретические знания и методы геоэкологического исследования на практике при решении конкретных природоохранных и природопользовательских задач;</li> <li>· установить глубину профессиональных знаний, оценить готовность аспирантов для научно-исследовательской и проектно-производственной деятельности в области геоинформатики, картографии на основе современных компьютерных и информационных технологий, технологий проектирования и использования баз пространственных данных, методов и технологий пространственного моделирования геосистем для создания и использования географических информационных систем (ГИС), а также тематических и общегеографических карт.</li> </ul> <p><b>Слабо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· глобальные, региональные геоэкологические проблемы современности, истории их возникновения и осознания научным сообществом, правительством отдельных стран, международными организациями и широкой общественностью.</li> </ul>

<p><b>оценка «неудовлет- ворительно»</b></p>	<p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· методами ландшафтно - экологического планирования и проектирования, геоэкологического мониторинга и экологической экспертизы, теоретическими основами и методологией геохимии, геофизики и биотики ландшафтов.</li> </ul> <p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· анализировать основные взаимосвязанные факторы и процессы,</li> <li>· протекающие в географической оболочке Земли, выявлять разного вида источники воздействия на геосистемы, применять методы геоинформационного картографирования и моделирования, данные дистанционного зондирования при изучении разного типа и вида геосистем;</li> <li>· применять теоретические знания и методы геоэкологического исследования на практике при решении конкретных природоохранных и природопользовательских задач;</li> <li>· установить глубину профессиональных знаний, оценить готовность аспирантов для научно-исследовательской и проектно-производственной деятельности в области геоинформатики, картографии на основе современных компьютерных и информационных технологий, технологий проектирования и использования баз пространственных данных, методов и технологий пространственного моделирования геосистем для создания и использования географических информационных систем (ГИС), а также тематических и общегеографических карт.</li> </ul> <p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· глобальные, региональные геоэкологические проблемы современности, истории их возникновения и осознания научным сообществом, правительством отдельных стран, международными организациями и широкой общественностью.</li> </ul>
--	--