

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО ВГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
физической географии и оптимизации ландшафта  
(Быковская О.П.)  
25.05.2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.11 Геофизика ландшафта

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:** 05.03.02 - География
- 2. Профиль подготовки/специализация:** ландшафтные исследования территориальных систем
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** физической географии и оптимизации ландшафта
- 6. Составители программы:**  
Свиридов Вадим Васильевич, старший преподаватель, факультет географии, геоэкологии и туризма, кафедра физической географии и оптимизации ландшафта
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом факультета географии, геоэкологии и туризма, протокол о рекомендации: № 8 от 22.05.2023 г.
- 8. Учебный год:** 2025-2026; **Семестр(ы):** 6

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель: подготовить студентов в области теории и практики геофизики ландшафта.

Задачи:

- рассмотреть методологические, теоретические и прикладные аспекты геофизики ландшафта;
- ознакомить с объектом, предметом и задачами геофизики ландшафта;
- овладеть понятийным аппаратом ландшафтно-геофизических исследований;
- получить представления о методе балансов и балансовых уравнениях вещества;

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная) блока Б1.

Входящими являются знания о функционировании и развитии ландшафтных комплексов, представления об основных природных процессах и закономерностях.

Является предшествующей для дисциплин «Геохимия ландшафта», «Агрландшафтоведение», «Ландшафтный дизайн», «Мелиоративное ландшафтоведение», производственной практики.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты
ПК-3	Систематизация информации географической направленности и комплексная диагностика состояния природных и природно-хозяйственных территориальных систем	ПК-3.1	Определяет параметры (показатели) и проводит оценку состояния ландшафтов	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объект, предмет и задачи геофизики ландшафта;</li> <li>- понятийный аппарат ландшафтно-геофизических исследований;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- используя метод балансов, проводить ландшафтно-геофизические исследования</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками установления взаимосвязей между природными компонентами, процессами и явлениями на уровне системного подхода.</li> </ul>

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/ часах – 3 /108.**

**Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой**

**13. Трудоемкость по видам учебной работы:**

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			6 семестр
Аудиторные занятия		28	28
в том числе:	лекции	14	14
	практические	14	14
	лабораторные		
Самостоятельная работа		80	80
в том числе: курсовая работа (проект)			
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час.)			-
Итого:		108	108

**13.1 Содержание дисциплины:**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
<b>Лекции</b>			
01	Предмет, задачи, методологическая основа геофизики ландшафта.	Место геофизики ландшафта в системной классификации наук о Земле Ф.Н. Милькова. Обзор теоретической и прикладной литературы по геофизике ландшафта. Геофизика ландшафта в системе наук о Земле. Объект, предмет и задачи геофизики ландшафта. История становления геофизики ландшафта	-
02	Системный подход как методологическая основа геофизики ландшафта	Соотношение понятий ландшафт и геосистема. Системообразующая роль потоков вещества, энергии и информации. Пространственно-временная организация геосистем. Характеристика связей геосистемы	-
03	Методы изучения геофизических свойств ландшафта. Метод балансов и его содержание	Стационарный и полустационарный методы. Метод балансов	-
04	Радиационный и тепловой баланс и их составляющие	Солнце как источник электромагнитного излучения. Трансформация солнечной энергии в атмосфере. Уравнение радиационного баланса и его составляющие. Методы расчета величин радиационного баланса. Тепловой баланс ландшафтных систем. Уравнение теплового баланса деятельного слоя. Краткая характеристика отдельных составляющих теплового баланса. Изменение структуры теплового баланса в зональных геосистемах	-
05	Водный баланс ландшафтной системы	Водный режим ландшафта. Уравнение водного баланса и его составляющие. Краткая характеристика отдельных составляющих водного баланса	-
06	Представление о геомассах и их содержании	Внутренняя морфологическая и функциональная структура геосистемы. Вещественный состав геосистемы. Понятие о геомассе. Классификация геомасс. Краткая характеристика основных геомасс. Аэромасса. Фитомасса	-
<b>Практические занятия</b>			
01	Системный подход как методологическая основа геофизики ландшафта	Системообразующая роль потоков вещества, энергии и информации. Пространственно-временная организация геосистем. Характеристика связей геосистемы	-
02	Методы изучения геофизических свойств ландшафта. Метод балансов и его содержание	Стационарный и полустационарный методы. Метод балансов	-
03	Радиационный и тепловой баланс и их составляющие	Трансформация солнечной энергии в атмосфере. Уравнение радиационного баланса и его составляющие. Методы расчета величин радиационного баланса. Тепловой баланс ландшафтных систем. Уравнение теплового баланса деятельного слоя. Краткая характеристика отдельных составляющих теплового баланса. Изменение структуры теплового баланса в зональных геосистемах	-
04	Водный баланс ландшафтной системы	Уравнение водного баланса и его составляющие. Краткая характеристика отдельных составляющих водного баланса	-
05	Представление о геомассах и их содержании	Вещественный состав геосистемы. Понятие о геомассе. Классификация геомасс. Краткая характеристика основных геомасс. Аэромасса. Фитомасса	-

**13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)		
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
				Всего

01	Предмет, задачи, методологическая основа геофизики ландшафта.	2	-	4	6
02	Системный подход как методологическая основа геофизики ландшафта	4	2	14	20
03	Методы изучения геофизических свойств ландшафта. Метод балансов и его содержание	2	4	14	20
04	Радиационный и тепловой баланс и их составляющие	2	4	16	22
05	Водный баланс ландшафтной системы	2	2	16	20
06	Представление о геомассах и их содержании	2	2	16	20
	Итого	14	14	80	108

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Необходима регулярная работа с текстом конспектов лекций для понимания и освоения материала предшествующей и последующей темы. По указанию преподавателя необходимо регулярно выполнять домашние задачи, выполнять контрольные тесты в ходе текущей аттестации (по каждой пройденной теме).

При подготовке к промежуточной аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и практических занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают чтение основной и дополнительной литературы, знакомство с электронными учебниками и ресурсами интернета, работу с комплексными и профильными картографическими материалами.

На практических занятиях студенты выполняют работы, направленные на получение профессиональных умений и навыков. По завершении каждой работы студент отчитывается о ее выполнении перед преподавателем, путем демонстрации выполненных заданий и ответов на дополнительные вопросы по изучаемой теме. В случаях пропуска лекционных занятий студент обязан самостоятельно законспектировать рассмотренные вопросы или переписать текст лекций. Пропуск считается отработанным, если студент показал преподавателю конспект по пропущенной теме и ответил на дополнительные вопросы. В случае пропуска практического занятия студент обязан выполнить работу самостоятельно и отчитаться о ее выполнении в установленном выше порядке.

Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в процессе аудиторной и самостоятельной работы студентов. Текущая аттестация по дисциплине проводится в виде подготовки реферата. При подготовке к текущей аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и практических занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат, закрепляют теоретические знания. Планирование и организация текущей аттестации знаний, умений и навыков осуществляется в соответствии с календарно-тематическим планом с применением фонда оценочных средств. Прохождение текущей аттестации обязательно, ее результаты оцениваются и учитываются при промежуточной аттестации, которая проходит в форме зачета с оценкой.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

##### а) Основная литература

1. Соколов, А.Г. Полевая геофизика: учебное пособие / А.Г. Соколов, О.В. Попова, Т.М. Кечина ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 160 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1182-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330594.

##### б) Дополнительная литература

2. Погорелов Ю.С. Геофизика : пособие для студ., обуч. по специальности 130302 "Поиски и разведка подзем. вод и инженер.-геол. изыскания" / Ю.С. Погорелов ; Белгород. гос. ун-т .— Белгород, 2009 .— 91, [1] с. — Библиогр.: с.[92].

3. Геофизика : практикум для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост.: В.Н. Груздев, И.Ю. Антонова .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007 .— 44 с. : ил., табл. — 1 эк. - ксерокопия .— <URL:<http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m07-48.pdf>>.

**в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:**

10. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online", <http://biblioclub.ru/>

11. Электронно-библиотечная система "Консультант студента", <http://www.studmedlib.ru>

12. Электронно-библиотечная система "Лань"<https://e.lanbook.com/>

13. Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ"<http://rucont.ru>

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

№ п/п	Источник
1	Геофизика : практикум для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост.: В.Н. Груздев, И.Ю. Антонова .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007 .— 44 с. : ил., табл. — <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m07-48.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m07-48.pdf</a> >.
2	Беручашвили Н.Л. Геофизика ландшафта/ Н.Л. Беручашвили.- М: Высш. Школа, 1990.-288с.

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». Режим доступа: по подписке. — <https://edu.vsu.ru>.

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Аудитория для лекционных занятий: мультимедиа проектор, переносной экран, ноутбук, лицензионное ПО: OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc.

Аудитория для практических занятий: картографический фонд – карты и атласы мира, России, стран СНГ, Воронежской области (56 оригиналов карт); автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеороинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры, метеометры МЭС-2, барометры-анероиды, гигрографы, снегомеры весовые, гидрометрические вертушки, эхолот, актинометр, огороженная площадка, прилегающая к корпусу для стандартных метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды.

**19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций:**

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Предмет, задачи, методологическая основа геофизики ландшафта.	ПК-3	ПК-3.1	<i>Устный опрос</i>
2	Системный подход как методологическая основа геофизики ландшафта		ПК-3.1	<i>Устный опрос Реферат</i>
3	Методы изучения геофизиче-		ПК-3.1	<i>Устный опрос</i>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	ских свойств ландшафта. Метод балансов и его содержание			<i>Практические работы</i>
4	Радиационный и тепловой баланс и их составляющие		ПК-3.1	<i>Устный опрос Практические работы</i>
5	Водный баланс ландшафтной системы		ПК-3.1	<i>Устный опрос Практические работы</i>
6	Представление о геомассах и их содержании		ПК-3.1	<i>Устный опрос Практические работы</i>
	Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой			<i>Перечень вопросов</i>

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

#### 20.1.1 Перечень заданий для тестирования

**1. Кто из исследователей определил геофизику ландшафта как самостоятельное научное направление и определил ее предмет и задачи?**

1. А.А. Григорьев
2. М.И. Будыко
3. Д.Л. Арманд
4. В.Н. Солнцев
5. А. Гумбольдт
6. А.И. Воейков
7. В.И. Вернадский

**Ответ: 3**

**2. В каких физиологических процессах участвуют мортмассы?**

1. Фотосинтез;
2. Минерализация;
3. Разложение;
4. Дыхание;
5. Транспирация.

**Ответ: 2,3**

**3. Аэромассы являются продуктом взаимодействия:**

1. воздушных масс с растительностью;
2. воздушных масс и гидромасс;
3. гидромасс, растительности и почвенного покрова;
4. живых организмов и растительности.

**Ответ: 1**

**4. С какими физиологическими процессами связаны фитомассы?**

1. Фотосинтез;
2. Минерализация;
3. Поглощение влаги корнями растений.
4. Разложение;
5. Дыхание;
6. Транспирация.

Ответ: 1,6

**5. Какой показатель не входит в уравнение радиационного баланса и не учитывается при определении его составляющих?**

1. альbedo
2. рассеянная радиация
3. эффективное излучение
4. число Вольфа
5. тепловое излучение атмосферы

Ответ: 4

**6. Радиационный баланс земной поверхности.**

Радиационный баланс деятельной поверхности, на которой происходит преобразование потока солнечной энергии, или радиационный баланс элементарного ПТК, записывается как:

$$R=(J+S) (1-A)-E_{эф.},$$

где  $A$  - радиационный баланс,  $J$  - прямая радиация,  $S$  - рассеянная радиация,  $A$  - альbedo,  $E_{эф.}$  – эффективное длинноволновое излучение. Прямая и рассеянная образуют суммарную радиации –  $Q$ .

Важнейшей геофизической характеристикой деятельной поверхности, отличающей одно ПТК от другого, выступает ее отражательная способность - альbedo.  $A= D/Q$ , где  $D$ – отраженная коротковолновая радиация,  $Q$  – суммарная радиация.

$$E_{эф.}=E_z - E_a,$$

где  $E_z$  - тепловое излучение земной поверхности,  $E_a$  - тепловое излучение атмосферы к деятельной поверхности.

Эти формулы описывают преобразование потока солнечной энергии в пределах конкретных ПТК. Принципиальных сложностей определения составляющих радиационного баланса в настоящее время нет. Региональные и локальные особенности радиационного режима геосистем определяются следующими основными факторами: географическим положением, определяющим угол падения солнечных лучей, режимом облачности, запыленностью, экспозицией склонов (элементами мезорельефа), отражательной способностью деятельной поверхности, теплоемкостью литогенной основы.

Выше указывалось, что одной из важнейших геофизических характеристик ПТК выступает альbedo деятельной поверхности. Альbedo, с одной стороны, определяет энергетику геокомплекса, а с другой - продукт его формирования.

Преднамеренные и непреднамеренные преобразования климата часто связаны с изменением альbedo деятельной поверхности. Примером преднамеренных преобразований может выступать зачернение поверхности снежников и ледников угольной пылью или другими веществами, имеющими низкие значения альbedo с целью увеличения поглощенной радиации и усиления таяния ледников и снежников. При изменении альbedo деятельной поверхности наблюдаются преобразования в микро- и местном климате территории.

**7. Трансформация солнечной энергии в биогенном компоненте ландшафта**

Первый трофический уровень — уровень продуцентов — занимают зеленые растения. Второй трофический уровень — уровень консументов — связан с травоядными. Третий — уровень вторичных консументов — включает хищников, поедающих травоядных. Наконец, может существовать и четвертый уровень — хищники, поедающие хищников, так называемые вторичные хищники.

Процесс трансформации солнечной энергии в биогенном компоненте начинается с листа растения. Часть радиации, падающей на лист, отражается от его поверхности, часть проходит через лист и часть поглощается листом и может оказать физиологическое воздействие. Это воздействие заключается в том, что радиация может быть использована и как источник энергии для фотохимических процессов, и как раздражитель, регулирующий развитие растения. Кроме того, солнечная энергия может вызывать и повреждения.

Из перечисленных процессов особую важность представляет фотосинтез.

Энергия поглощения растением или любым другим трофическим уровнем преобразуется одинаковым образом. Ю. Одум (1975) предложил «универсальную модель».

Ключевая особенность модели Ю. Одума — разделение ассимилированной энергии на компоненты P и R. Та часть фиксированной энергии A, которая окисляется и теряется в форме теплоты, называется дыханием (R), а та часть, которая превращается в новое органическое соединение, — продукцией (P). Важно подчеркнуть, что компонент P — это энергия, доступная следующему трофическому уровню в противоположность компоненту NU, который доступен и на данном трофическом уровне.

### **8. Водный баланс и водный режим ландшафта.**

Водный баланс — соотношение за какой-либо промежуток времени (год, месяц, декаду и т. д.) прихода, расхода и аккумуляции (изменение запаса) воды для речного бассейна или участка территории, для озера, болота или любого другого исследуемого объекта. В общем случае учету подлежат атмосферные осадки, конденсация влаги, горизонтальный перенос и отложение снега, поверхностный и подземный приток, испарение, поверхностный и подземный сток, изменение запасов влаги в почвогрунтах и др.

Комплексный метод изучения водного баланса состоит из следующих уравнений:

$$P = S + U + E; W = P - S = U + E,$$

где P — осадки; S — поверхностный сток; U — подземный сток; E — суммарное испарение; W — валовое увлажнение территории.

Водный режим — изменение во времени уровней и объемов воды в реках, озерах и болотах. Выделяют три основных типа водного режима почв.

Промывной тип — характерен для областей, где сумма годовых осадков превышает испаряемость. В этих условиях природно-территориальный комплекс подвергается сплошному промачиванию и нисходящее движение влаги в почве и горных породах преобладает над восходящим. Просачивающаяся вода достигает уровня грунтовых вод.

Непромывной тип — характерен для областей с испаряемостью большей, чем осадки. В ПТК наблюдается дефицит влажности и почва промачивается лишь на некоторую глубину. Просачивающаяся влага не достигает уровня грунтовых вод. Влага, поступившая в ПТК, возвращается в атмосферу путем испарения и десукции и последующей транспирации.

Выпотный тип — формируется в засушливом климате при близком уровне залегания грунтовых вод, из которых корни растений отсасывают влагу, при этом грунтовые воды как бы «отпотевают» через растения в атмосферу.

**9. При определении водного баланса геосистемы в приходной части учитываются осадки и роса. Какие процессы необходимо учесть при анализе расходной части уравнения водного баланса ландшафта?**

**10. Какими факторами определяется тип водного режима ландшафта? Показать на примере Воронежской области.**

**11. Известно, что важнейшей геофизической характеристикой деятельной поверхности ландшафта выступает альbedo. Какое значение он имеет при определении радиационного баланса геосистемы? Какие показатели альbedo характерны для основных ландшафтов Воронежской области? Изменяется ли этот показатель при создании антропогенных комплексов на месте естественных? Показать на примере искусственного водоема.**

#### **20.1.2 Темы рефератов**

1. Солнце как источник электромагнитного излучения.
2. Трансформация солнечной энергии в атмосфере.
3. Уравнение радиационного баланса и его составляющие.
4. Методы расчета величин радиационного баланса.
5. Тепловой баланс ландшафтных систем.
6. Уравнение теплового баланса деятельного слоя.
7. Краткая характеристика отдельных составляющих теплового баланса.
8. Изменение структуры теплового баланса в зональных геосистемах.
9. Водный режим ландшафта.
10. Уравнение водного баланса и его составляющие.



11. Краткая характеристика отдельных составляющих водного баланса.
12. Внутренняя морфологическая и функциональная структура геосистемы.
13. Вещественный состав геосистемы.
14. Понятие о геомассе.
15. Классификация геомасс.
16. Краткая характеристика основных геомасс.

#### **Критерии оценивания рефератов:**

Оценка реферата складывается из трех составляющих: оформление, содержание, защита. Оформление реферата должно соответствовать требованиям ГОСТ, применяемым к выпускным квалификационным и курсовым работам. Содержание работы должно полностью раскрывать ее тему, демонстрировать анализ специальной литературы в данной области. Текст должен быть логически выстроенным и полностью соответствовать плану работы. Защита работы предполагает публичное выступление автора и его ответ на вопросы учебной группы и преподавателя. Хорошо подготовленное выступление представляет собой доклад в рамках регламента (5-7 мин), демонстрирующий свободное владение материалом по теме реферата. По результатам защиты выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Критерии оценивания реферата	Шкала оценок
Оформление реферата соответствует требованиям ГОСТ, применяемым к выпускным квалификационным и курсовым работам. Содержание работы раскрывает ее тему, демонстрирует анализ специальной литературы в данной области. Текст логически выстроен и полностью соответствует плану работы. Автор владеет материалом и дает достаточно полные ответы на вопросы учебной группы и преподавателя.	зачтено
Оформление реферата не соответствует требованиям ГОСТ, применяемым к выпускным квалификационным и курсовым работам. Содержание работы не раскрывает ее тему, демонстрирует недостаточный анализ специальной литературы в данной области. Текст не соответствует плану работы. Автор не владеет материалом и не дает ответов на вопросы учебной группы и преподавателя.	не зачтено

#### **20.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

##### **Перечень вопросов к зачету**

1. Аэромасса.
2. Вещественный состав геосистемы. Понятие о геомассе.
3. Водный режим ландшафта.
4. Время в геосистеме.
5. Географические факторы определения величин радиационного баланса
6. Географические факторы распределения водного баланса
7. Гидромасса.
8. Динамика ландшафта
9. Жизнь и деятельность А.Л. Чижевского
10. Жизнь и деятельность Д.Л. Арманда
11. Испарение и транспирация в ландшафте.
12. История становления геофизики ландшафта.
13. Классификация геомасс.
14. Место геофизики ландшафта в системе наук о Земле.
15. Методы изучения геофизических свойств ландшафта.
16. Общая характеристика трансформации солнечной энергии в атмосфере.
17. Особенности трансформации солнечной энергии в элементарной геосистеме.
18. Поверхностный и подземный сток и их роль в ландшафте.
19. Предмет и объект изучения геофизики ландшафта.
20. Радиационный баланс и его составляющие.
21. Свойства геосистем
22. Системный подход как методологическая основа геофизики ландшафта.
23. Системообразующая роль потоков вещества и энергии.

24. Солнце как источник электромагнитного излучения.
25. Соотношение понятий ландшафт и геосистема
26. Структура и состояние ландшафта
27. Сущность метода балансов и его роль в изучении геофизических свойств ландшафта
28. Тепловой баланс геосистемы и его составляющие.
29. Трансформация солнечной энергии в биоте.
30. Уравнение водного баланса и его составляющие.
31. Уравнение радиационного баланса и его составляющие.
32. Фитомасса.
33. Функционирование ПТК.
34. Характеристика связей геосистемы.

#### Примеры контрольно-измерительных материалов:

##### Контрольно-измерительный материал №1

1. История становления геофизики ландшафта.
2. Фитомасса: понятие и основные свойства.

##### Контрольно-измерительный материал №2

1. Системообразующая роль потоков вещества и энергии.
2. Уравнение водного баланса и его составляющие.

##### Контрольно-измерительный материал №3

1. Предмет и объект изучения геофизики ландшафта.
2. Уравнение радиационного баланса и его составляющие.

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие критерии:

- владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами геофизики ландшафта);
- способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- применение теоретических знаний для решения практических задач в сфере установления взаимосвязей между природными процессами и явлениями в границах ландшафтной сферы;

Для оценивания результатов обучения на зачете используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

#### Критерии оценки ответов на зачете:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами геофизики ландшафта), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; применять теоретические знания для решения практических задач в сфере установления системных взаимосвязей между природными процессами и явлениями в ландшафте, в том числе с помощью метода балансов.	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами геофизики ландшафта), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; допускает ошибки в установлении взаимосвязей между природными процессами в ландшафте	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; не умеет грамотно применять алгоритмы установления системных взаимосвязей между природными	Пороговый уровень	Удовлетворительно

процессами в ландшафте		
Ответ на контрольно-измерительный материал содержит существенные ошибки. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не умеет применять алгоритмы установления взаимосвязей между природными процессами в ландшафте	–	Неудовлетворительно

*Задания раздела 20.1.1. рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных знаний по результатам освоения данной дисциплины.*