

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»**  
**(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)**

## Основы геофизики и геохимии ландшафтов

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра географии и природопользования**  
 Учебный план 05.03.06\_2020\_230.plx  
 05.03.06 Экология и природопользование  
 Геоэкология

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 4
аудиторные занятия	72	
самостоятельная работа	70,4	
часов на контроль	34,75	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	16 4/6		16 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	20	20	20	20	40	40
Консультации перед экзаменом			1	1	1	1
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации			0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации (для студента)	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Итого ауд.	36	36	36	36	72	72
Контактная работа	36,8	36,8	38,05	38,05	74,85	74,85
Сам. работа	35,2	35,2	35,2	35,2	70,4	70,4
Часы на контроль			34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	72	72	108	108	180	180

Программу составил(и):

к.г.м.н., доцент, Шитов А.В.



Рабочая программа дисциплины

**Основы геофизики и геохимии ландшафтов**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 998)

составлена на основании учебного плана:

05.03.06 Экология и природопользование

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2020 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра географии и природопользования**

Протокол от 14.05.2020 протокол № 9

Зав. кафедрой Мердешева Елена Владимировна



---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры  
**кафедра географии и природопользования**

Протокол от 10.06.2021 2021 г. № 10  
Зав. кафедрой Мердешева Елена Владимировна



1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> формирование базовых знаний о происходящих в природных и природно-антропогенных геосистемах физических и химических явлениях и процессах, определяющих закономерности функционирования и развития ландшафтов; о региональной специфике геофизических и геохимических процессов, происходящих в ландшафтной оболочке.
1.2	<i>Задачи:</i> 1. Формирование представлений о геофизических и геохимических факторах и процессах функционирования ландшафтов. 2. Изучение геофизических и геохимических особенности основных типов зональных и антропогенных ландшафтов. 3. Показать актуальность применения ландшафтно-геофизических и ландшафтно-геохимических исследований в практике решения экологических проблем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Науки о земле
2.1.2	Геология
2.1.3	Гидрология
2.1.4	Почвоведение
2.1.5	Учение о биосфере
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Глобальные проблемы геоэкологии, геологии и природопользования
2.2.2	Лесные ресурсы и охрана природы
2.2.3	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)
2.2.4	Геоэкология

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ПК-14: владением знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии</b>	
<b>Знать:</b>	
основы землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии	
<b>Уметь:</b>	
использовать знания об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии	
<b>Владеть:</b>	
основами землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии	
<b>ПК-18: владением знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития</b>	
<b>Знать:</b>	
теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития	
<b>Уметь:</b>	
использовать теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития	
<b>Владеть:</b>	
теоретическими основами геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в дисциплину						

1.1	<p>Общие сведения о науках геофизике и геохимии, определение их роли в изучении ландшафтов. Предпосылки появления геохимии в 18-19 вв. (изучение химического состава минералов и горных пород, состава и особенностей миграции химических элементов в водах суши и океана, в магматических и вулканических процессах, круговорота химических элементов при взаимодействии живых организмов со средой обитания, факторов формирования почвенного покрова) и формирование американской и русской геохимических школ; вклад зарубежных и отечественных учёных к. 19 - нач. 20 вв. в разработку теоретических основ геохимии и биогеохимии, в развитие учения о геохимии ландшафта, в формирование экологической геохимии (Ф.У. Кларка, В.М. Гольдшмидта, В.И. Вернадского, А.Е. Ферсмана, Б.Б. Польнова, А.И. Перельмана, М.А. Глазовской, В.В. Добровольского, В.А. Алексеенко и др.), условность разграничения наук биогеохимии, геохимии ландшафтов, экологической геохимии. Роль в формировании геофизики ландшафта Д.Л. Арманда, Н.Л. Беручашвили, др. физико-географов, специфика геофизических методов изучения природных комплексов. Практическое значение научных /Лек/</p>	3	2	ПК-18 ПК-14	Л1.1Л2.1	0	
	<b>Раздел 2. Ландшафт как объект геофизического изучения</b>						

2.1	<p>Пространственная организация природно-территориальных комплексов (ПТК): площадные свойства (конфигурация, рисунок, «соседство», соотношения длины и ширины и др.), площадь выявления, характерная площадь;</p> <p>признаки определения верхних и нижних границ ПТК, экотоны, различие ПТК по мощности.</p> <p>Состав ПТК: элементарные структурно-функциональные части ПТК (компоненты и геомассы), понятие геомассы, классификация геомасс по агрегатному состоянию и структурнофункциональным особенностям, специфика классов (типов и родов) геомасс – аэромасс, фито-, зоо-, морт-, педо-, лито-, гидромасс.</p> <p>Вертикальная структура ПТК и геогоризонты, дифференциация ПТК по мощности и сложности вертикальной структуры, сезонные изменения вертикальной структуры ПТК.</p> <p>Функционирование ландшафта как последовательная смена состояний, ландшафтно-геофизические характеристики состояний. Понятие стекса, признаки и классификация стексов, названия и индексация. /Лек/</p>	3	6	ПК-18 ПК-14		0	
	<p><b>Раздел 3. Энергетика и биогеохимический круговорот ландшафтов</b></p>						

3.1	<p>Основные источники и виды энергии в ландшафтной оболочке, основные процессы обмена и преобразования вещества и энергии. Трансформация солнечной энергии в абиотической среде (радиационный баланс, тепловой, водный). Перераспределение солнечной энергии в биоценозе: процессы трансформации, спектральный состав и физиологическое значение электромагнитных волн разной длины, фотосинтетически активная радиация (ФАР), ФАР основных зональных типов ландшафтов, оптическая плотность растительного покрова (деятельный слой, архитектура растительного покрова, индекс листовой пластинки) и функции пропускания и поглощения солнечной радиации, КПД фотосинтеза зональных ландшафтов. Биологический круговорот вещества (БИК) (схема потоков вещества и энергии на трёх трофических уровнях по Ю. Одуму), правило Линдемана (правило 10%), изменение качества энергии в биоте.</p> <p>Биогеохимический круговорот: общая схема (по Ю. Одуму, 1975), показатели интенсивности, типы биогеохимического круговорота. Основные показатели биологического круговорота: биомасса, структура биомассы, годовая продукция, опад, мёртвое органическое вещество, зольность, динамика и сезонность БИК. Типология ландшафтов по показателям БИК (лесные; саванны, степи, луга; тундровые; пустыни; примитивные пустыни), энергетические и биоэнергетические характеристики зональных типов ландшафтов. Сущность, значение и числовые значения производных ландшафтно-геохимических коэффициентов (внутриэкосистемного биологического круговорота и коэффициента прогрессивного развития ландшафта) /Лек/</p>	3	8	ПК-18 ПК-14		0	
	<b>Раздел 4. Геохимические факторы неоднородности географической и ландшафтной оболочек</b>						

4.1	Основные источники и виды энергии в ландшафтной оболочке, основные процессы обмена и преобразования вещества и энергии. Трансформация солнечной энергии в абиотической среде (радиационный баланс, тепловой, водный). Перераспределение солнечной энергии в биоценозе: процессы трансформации, спектральный состав и физиологическое значение электромагнитных волн разной длины, фотосинтетически активная радиация (ФАР), ФАР основных зональных типов ландшафтов, оптическая плотность растительного покрова (деятельный слой, архитектура растительного покрова, индекс листовой пластинки) и функции пропускания и поглощения /Лаб/	3	20	ПК-18 ПК-14		0	
<b>Раздел 5. Геохимическая организация ландшафтной оболочки</b>							



5.1	<p>Геохимические особенности ландшафтной оболочки. Источники поступления химических элементов в ландшафт, средний химический состав литосферы, атмосферы, педосферы, гидросферы и биосферы. Содержание и закономерности распределения х.э. в земной коре как основном источнике химических элементов в ландшафтах суши: кларк, главные и рассеянные химические элементы. Микроэлементы и их роль в биохимических процессах. Взаимосвязь атомного строения химических элементов с активностью минералообразования и с содержанием в земной коре, формы нахождения и закономерности распространения -принцип «всюдности» (закон Кларка-Вернадского), закон Ферсмана, правило Оддо-Гаркиса, распространение элементов с атомной массой, кратной четырем, геохимический фон и геохимические аномалии, кларк концентрации.</p> <p>Газы и эволюция химического состава атмосферы, роль живых организмов в дифференциации х.э. в системе «поверхность суши – тропосфера – поверхность океана», углеродно-кислородный биогеохимический цикл. Геохимия аэрозолей: состав, концентрация х.э., перенос и интенсивность миграции элементов в атмосфере (коэффициент аэрозольной миграции). Химический состав и факторы распределения х.э. в водах океанических и пресных водах суши, талассофильные х.э. Формы содержания и миграции х.э. в речных и почвенно-грунтовых водах, факторы вовлечения х.э. в водную миграцию и сущность теории биорексисазии Эрара, значение в водной миграции х.э. комплексных органических соединений, интенсивность вовлечения элементов в водную миграцию (коэффициент водной миграции).</p> <p>Химический состав почвы: минеральная часть и геохимические типы кор выветривания, органическое вещество, состав почвенного воздуха. Биогеохимическая трансформация в почвах минерального вещества. Разрушение и биохимическое окисление органического вещества, значение в биогеохимических процессах микроорганизмов (бактерий, актиномицетов и грибов). Роль основных компонентов гумуса (гуминовые и фульвокислоты) в миграции и аккумуляции редких и рассеянных элементов, роль почв в</p>	4	10	ПК-18 ПК-14		0	
-----	--	---	----	-------------	--	---	--

<p>регулировании циклов тяжелых металлов. Роль почвы в углерод-кислородном массообмене. Влияние биологического круговорота и водной миграции на элементарный состав почв. Средний химический состав живого вещества и фитомассы суши, варианты расчета (на живое вещество, на сухую биомассу, на золу). Геохимическая роль в ландшафте живого вещества: факторы геохимического отбора, интенсивность (коэффициент биологического поглощения) и типы биологического поглощения, элементы с высокой и с низкой интенсивностью биологического поглощения, концентрация. Растения-концентраторы и биогеохимические аномалии. Геохимия биогенных элементов. Геохимические провинции, геохимические аномалии и геохимический эндемизм. Геохимические и биогеохимические методы поиска полезных ископаемых. Биогеохимические циклы: общие черты циклов, особенности глобальных циклов миграции дегазированных элементов (углерод, кислород, водород, сера, азот), выщелоченных (мобилизованных из мантии) элементов (кальций, калий, натрий, фосфор, кремний), особенности циклов тяжелых металлов (свинец, цинк) Ландшафтно-геохимические процессы – миграционные и миграционно-аккумулятивные (детритогенез, хелатогенез, кальцитогенез, галогенез, глеегенез), основные реакции преобразования минералов в ландшафтной оболочке (окисление, гидролиз, гидратация, карбонатизация, восстановление). Миграция химических элементов в ландшафтах (механическая, физико-химическая, биогенная, техногенная), внутренние и внешние факторы миграции. Окислительно-восстановительная обстановка (окислительная, глеевая без сероворода, восстановительная сероводородная). Классы водной миграции: сернокислый, кислый, кислый глеевый, кальциевый, содовый, соленосный, сульфидный. Геохимические барьеры: типы (природные и техногенные) и классы (физико-химические, биогеохимические, механические). Ландшафтно-геохимическая классификация химических элементов А.И.</p>						
---	--	--	--	--	--	--

	Перельмана по их миграционной способности. Миграционная структура ландшафта как сочетание радиального и латерального потоков, в условиях застойного избыточного увлажнения, в условиях многолетней мерзлоты, в аридных ландшафтах. /Лаб/						
	<b>Раздел 6. Геохимия полярных поясов (арктических и тундровых ландшафтов)</b>						
6.1	преимущественно островное и полуостровное распространение; факторы, лимитирующие биогеохимические процессы. Геохимическая специфика арктических ландшафтов: особенности арктических экосистем и показатели БИК, источники поступления х.э., значение аэрозольного переноса морских солей и рассеянных элементов в биогеохимическом круговороте, зольность растений. Геохимия тундровых ландшафтов: типичные сообщества и почвы, структура биомассы и показатели БИК, бедность почв и вод минеральными элементами питания растений, особенности химического состава растений, образующих типичные сообщества; типоморфные элементы и особенности преобладающих ландшафтов кислого и кислого глеевого классов; низкая геохимическая контрастность. /Лек/	4	2	ПК-18 ПК-14		0	
	<b>Раздел 7. Геохимические особенности ландшафтов зоны бореальных лесов</b>						

7.1	<p>площадь и распространение в северном и в южном полушариях; физико-географические факторы, определяющие зональность и провинциальность геохимической организации, сезонность всех, включая биогеохимические, процессов. Биологический круговорот элементов в автономных ландшафтах бореальных и суббореальных лесов (таёжных, широколиственных): особенности структуры биомассы и показатели биологического круговорота, соотношение ежегодного опада и лесной подстилки, геохимическое значение лесной подстилки, биогеохимические особенности почвообразования, в т.ч. влияние промывного режима и интенсивного поверхностного стока на водную миграцию элементов, значение фульвокислот, роль грибов в биохимической трансформации органического вещества. Зональные ландшафтно- геохимические показатели.</p> <p>Биогеохимические отличия таёжных ландшафтов и ландшафтов зоны широколиственных лесов. Типы сопряжения автономных и подчинённых ландшафтов, специфика аazonальных и интразональных геохимически подчинённых ландшафтов (речных долин, пойменных лугов, озёрных котловин, верховых и низинных болот)</p> <p>/Лек/</p>	4	2	ПК-18 ПК-14		0	
	<p><b>Раздел 8. Геохимия степных ландшафтов и ландшафтов полупустынь и пустынь умеренного пояса</b></p>						

8.1	внутриконтинентальное распространение, условия тепло- и влагообеспеченности, факторы, подавляющие биогеохимические процессы. Характерные растительные сообщества, величина и структура биомассы, интенсивность и характерные особенности биологического круговорота, вовлечения х.э. в биогеохимический круговорот, изменение содержания зольных химических элементов в растениях по мере усиления аридности. Типы почв степных ландшафтов, связанные с ними особенности микробиологической трансформации органического вещества; биологические и физико- химические факторы, определяющие низкую миграционную способность рассеянных х.э., в том числе тяжелых металлов, и тенденцию к накоплению их в гумусовом горизонте. Особенности геохимии основных типов автономных и подчиненных ландшафтов (речных пойм и террас, солончаков), типоморфные х.э. /Лек/	4	4	ПК-18 ПК-14		0	
	<b>Раздел 9. Биогеохимия ландшафтов тропических пустынь</b>						
9.1	Распространение, физикогеографические условия, литологические и климатические факторы, определяющие и лимитирующие биогеохимические процессы. Типичные сообщества и растения, структура и динамика биомассы, высокая интенсивность и специфика протекания биологического круговорота, особенности поглощения и накопления х.э. в условиях высокой концентрации солей и рассеянных металлов. /Лек/	4	4	ПК-18 ПК-14		0	
	<b>Раздел 10. Геохимические особенности ландшафтов постоянно и переменно влажных тропиков и субтропиков</b>						

10.1	распространение на материках, геофизические факторы, определяющие высокие количественные показатели биологического круговорота, высокую интенсивность протекания биогеохимических процессов, причины сильно замкнутого характера биогеохимического цикла. Распределение и динамика биомасс, специфика и показатели БИК. Геохимические особенности коры выветривания и почв, выраженная геохимическая провинциальность почвенного покрова, взаимосвязь распределения х.э. в почвах, в поверхностных водах и в фитомассе. Кремниевый тип химизма, характерные классы геохимических ландшафтов. Специфика биологического круговорота, биогеохимических процессов, миграции и аккумуляции х.э. в ландшафтах саванн. Биогеохимия мангров: физико-географическая специфика, оригинальность талассофильных экосистем, в том числе почв, своеобразии биогеохимических процессов. Особенности биогеохимии морских островов, влияние на химический состав растительности и почв островных ландшафтов массопереноса морских солей, морских приливов-отливов, гидрологических условий и генезиса слагающих пород (рифовые известняки, магматические и вулканические породы), а также колоний птиц /Лек/	4	4	ПК-18 ПК-14		0	
	<b>Раздел 11. Геохимические особенности антропогенных ландшафтов</b>						
11.1	Геохимическая сущность основных глобальных, региональных и локальных проблем человека и общества. Изменения структуры биологического круговорота и трансформация биогеохимических циклов в связи с хозяйственной деятельностью человека и различными видами преобразования ландшафтов, техногенная миграция х.э., новые геохимические барьеры и техногенная концентрации х.э., металлизация ландшафтов. Геохимические аномалии и геохимические проблемы основных типов антропогенных ландшафтов: сельскохозяйственных, горнодобывающих, промышленных, урбанизированных. /Лаб/	4	10	ПК-18 ПК-14		0	
	<b>Раздел 12. Самостоятельная работа</b>						
12.1	Самостоятельная работа /Ср/	3	35,2			0	
	<b>Раздел 13. Консультации</b>						

13.1	Консультация по дисциплине /Конс/	3	0,8	ПК-18 ПК-14		0	
	<b>Раздел 14. Самостоятельная работа</b>						
14.1	Самостоятельная работа /Ср/	4	35,2			0	
	<b>Раздел 15. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>						
15.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	34,75	ПК-18 ПК-14		0	
15.2	Контроль СР /КСРАтт/	4	0,25	ПК-18 ПК-14		0	
15.3	Контактная работа /КонсЭк/	4	1	ПК-18 ПК-14		0	
	<b>Раздел 16. Консультации</b>						
16.1	Консультация по дисциплине /Конс/	4	0,8	ПК-18 ПК-14		0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к экзамену

1. Геофизика и геохимия, сопредельные науки, их роль в изучении ландшафтов.
2. Энергия в коренной геосистеме: трансформация и перераспределение солнечной энергии в абиотической среде и в биоте.
3. Биологический круговорот в ландшафте, параметризация биологического круговорота. Группы и типы ландшафтов по соотношению биомассы и ежегодной продукции.
4. Биогеоцикл в ПТК. Биогеохимический круговорот вещества в ландшафте.
5. Содержание химических элементов в земной коре. Главные и рассеянные химические элементы. Виды и типы миграции химических элементов, геохимические барьеры.
6. Условия и процессы миграции химических элементов в ландшафте. Классы водной миграции, окислительно-восстановительные обстановки.
7. Химический состав живого вещества, геохимический отбор, факторы и интенсивность биологического поглощения химических элементов живым веществом суши и океана.
8. Геохимические аномалии природных экосистем. Биологическая роль рассеянных элементов, биогеохимический эндемизм. Ландшафтно-геохимическая среда и здоровье человека.
9. Факторы и процессы, определяющие геохимическую неоднородность суши и размещение геохимических ландшафтов. Геохимическая зональность. Ландшафтно-геохимические показатели.
10. Понятие об элементарных ландшафтах, типы элементарных ландшафтов по условиям миграции. Геохимический ландшафт, геохимическое сопряжение, геохимическая формула ландшафта.
11. Вертикальная структура и геогоризонты элементарных ПТК. Элементарные геомассы.
12. Состояния и основные ландшафтно-геофизические характеристики и параметры ПТК.
13. Геохимическая классификация ландшафтов (по В.А. Алексеенко).
14. Региональное геохимическое картографирование Северной Евразии, сходство и различия в отображении геохимических ландшафтов СССР/России на картах ФГАМ и Нац. Атласа России.
15. Физико-географические условия и геохимия полярного пояса (арктических и тундровых ландшафтов).
16. Геофизические условия, геохимические особенности и геохимическое разнообразие таёжных ландшафтов.
17. Геофизические условия, биологический и биогеохимический круговорот ландшафтов широколиственных лесов.
18. Геофизические условия и геохимия аридных ландшафтов внетропической зоны (степных и пустынных).
19. Условия и особенности геохимии тропических пустынь. Геохимические особенности солончаков.
20. Геофизические условия и геохимия лесных ландшафтов влажных тропиков.
21. Физико-географические условия и геохимическая специфика мангров.
22. Особенности геохимии морских островов.
23. Геохимическая деятельность человека, преобразование и геохимические особенности антропогенных ландшафтов.
24. Геохимическая специфика и ландшафтно-геохимическая неоднородность урбанизированных территорий. Геохимические аспекты экологического мониторинга городских ландшафтов.
25. Геохимические последствия сельскохозяйственной деятельности, особенности и факторы геохимической неоднородности агроландшафтов.
26. Геохимические проблемы антропогенного преобразования ландшафтов.

### 5.2. Темы письменных работ

Биогеохимия подчинённых зональных и аazonальных ландшафтов.  
 Гидрохимические факторы геохимической неоднородности ландшафтов России.  
 Геохимическая классификация ландшафтов.  
 Классификация и свойства геомасс.

### Фонд оценочных средств

Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Гусев А.И., Чеха В.П.	Геохимия и геофизика биосферы: учебное пособие	Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/84439.html">http://www.iprbookshop.ru/84439.html</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Чертко Н.К.	Геохимия ландшафтов: учебник	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83924.html">http://www.iprbookshop.ru/83924.html</a>

<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	MS Office
6.3.1.2	MS WINDOWS
6.3.1.3	ArcView GIS
6.3.1.4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.5	Moodle
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks

<b>7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	
	проблемная лекция

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
201 А1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Интерактивная доска, проектор, ноутбук с доступом в интернет, доска маркерная, презентационная трибуна общие географические карты. Шкафы для хранения учебного оборудования, лотки с раздаточным материалом, оборудование для определения минералов по физическим свойствам, геологические коллекции, утномер портативный HI 98703 HANNA; мультгазовый переносной газосигнализатор «Комета-М5» серии ИГС - 98 с принудительным пробоотбором; КПЭ комплект-практикум экологический; почвенные лаборатории ИбисЛаб-Почва; анемометр Skywatch Xplorer; портативный метеоконкомплекс Skywatch Geos №11 Kit2; дальномер лазерный DISTO D210; измеритель окружающей среды Extech EN300; анализатор дымового газа testo 320; навигационный приёмник; шумомер testo 815; эхолот; нивелир; штатив нивелирный; тахеометр; фотометр; анализатор пыли ИКП-5; анализатор растворенного кислорода Марк-302Э; ГМЦМ-1 микровертушка гидрометрическая; снегомер весовой ВС -43; ЭКОТЕСТ-2000-pH-M (в комплекте pH-комб. эл-д ЭКС-10601); метеостанция М-49М с компьютерным метеоадаптером; психрометр МВ-4-2М (механический) с футляром; теодолит; курвиметр механический; термометр контактный ТК-5-01 (термометрический датчик); измеритель скорости течения



228 А1	Лаборатория геодезии с основами картографии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Выставочная коллекция минералов и горных пород; специализированные карты: тек-тоническая, геологическая, шкафы для хранения учебного оборудования, лотки с раздаточным материалом, оборудование для определения минералов по физическим свойствам, геологические коллекции. Шкафы для хранения учебного оборудования, лотки с раздаточным материалом, оборудование для определения минералов по физическим свойствам, геологические коллекции, утномер портативный HI 98703 HANNA; мультигазовый переносной газосигнализатор «Комета-М5» серии ИГС - 98 с принудительным пробоотбором; КПЭ комплект-практикум экологический; почвенные лаборатории ИбисЛаб-Почва; анемометр Skywatch Xplorer; портативный метеоконкомплекс Skywatch Geos №11 Kit2; дальномер лазерный DISTO D210; измеритель окружающей среды Extech EN300; анализатор дымового газа testo 320; навигационный приёмник; шумомер testo 815; эхолот; нивелир; штатив нивелирный; тахеометр; фотометр; анализатор пыли ИКП-5; анализатор растворенного кислорода Марк-302Э; ГМЦМ-1 микровертушка гидрометрическая; снегомер весовой ВС -43; ЭКОТЕСТ-2000-pH-M (в комплекте pH-комб. эл-д ЭКС-10601); метеостанция М-49М с компьютерным метеoadаптером; психрометр МВ-4-2М (механический) с футляром; теодолит; курвиметр механический; термометр контактный ТК-5.01(сварочный)
219 А1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет

#### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП. Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.

Подготовка и выполнение контрольной работы

Общие указания

Контрольные работы являются одним из обязательных видов самостоятельной работы студентов, который способствует углубленному изучению пройденного материала.

Цель выполняемой работы:

– выработка у студента навыков самостоятельной работы; формирование навыков работы со специальной литературой и умения применять свои знания к конкретным ситуациям; показать уровень освоения пройденного материала.

Основные задачи выполняемой работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических и практических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) получения варианта работы;
- б) сбор учебной информации и изучение литературы по выполнению заданий;
- в) решение отдельных заданий контрольной работы;
- г) проверка материала решения в целом.

Вариант контрольной работы предоставляется студенту преподавателем.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующих разделов учебников, учебных пособий по данной теме и конспектов практических занятий, проведенных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных правил решения, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемого материала.

После получения варианта работы необходимо внимательно изучить выполненные на практических занятиях задания, составить план работы, который должен включать основные вопросы, охватывающие в целом весь прорабатываемый материал.

Требования к содержанию контрольной работы

В содержании контрольной работы необходимо показать знание использованного теоретического материала по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать неправильности в оформлении и вычислениях.

Кроме рекомендованной специальной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу, которая необходима для решения заданий контрольной работы.

Структурно контрольная работа состоит только из нескольких заданий. На усмотрение студента она может содержать теоретическую и практическую части решения рассматриваемого задания.

Порядок выполнения контрольной работы

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво. Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, номер варианта, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя решение всех предусмотренных вариантом работы заданий.

В тексте контрольной работы не допускается произвольное сокращение слов и символов (кроме общепринятых).

По всем возникшим вопросам студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю.

Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем и она должна быть сдана не позднее, чем за неделю до зачета. По результатам проверки контрольная работа оценивается на 2-5 баллов. В случае отрицательной оценки, студент должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

По итогам проверки контрольных работ может быть организован семинар, групповые или индивидуальные консультации (собеседование) с разбором наиболее трудных заданий и типичных ошибок.