

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра физиологии растений и экологии почв**

**Авторы-составители: Москвина Наталья Викторовна  
Ветров Андрей Леонидович  
Калинин Виталий Германович  
Фролова Ирина Викторовна  
Еремченко Ольга Зиновьевна  
Шайдулина Аделия Александровна  
Копытов Сергей Владимирович  
Лукин Илья Леонидович  
Ушаков Вадим Юрьевич**

Рабочая программа дисциплины

**УЧЕНИЕ О СФЕРАХ ЗЕМЛИ**

Код УМК 68197

Утверждено  
Протокол №9  
от «21» мая 2021 г.

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Учение о сферах Земли

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **05.03.06** Экология и природопользование  
направленность Экологическая безопасность и экспертиза

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Учение о сферах Земли** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.03.06** Экология и природопользование (направленность : Экологическая безопасность и экспертиза)

**ОПК.1** Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

#### **Индикаторы**

**ОПК.1.1** Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	05.03.06 Экология и природопользование (направленность: Экологическая безопасность и экспертиза)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	5,6,7,8
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	12
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	432
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	168
<b>Проведение лекционных занятий</b>	56
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	112
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	0
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	264
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (11) Итоговое контрольное мероприятие (4) Письменное контрольное мероприятие (15)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (5 триместр) Зачет (6 триместр) Зачет (7 триместр) Экзамен (8 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Учение о сферах Земли. Учение об атмосфере**

Метеорологические величины и явления. Общие сведения о воздушной оболочке Земли. Радиационный режим атмосферы. Тепловое состояние атмосферы. Вода в атмосфере. Основы динамики атмосферы. Климатология. Общая циркуляция атмосферы.

### **Воздух и атмосфера**

Постоянные и переменные составные части воздуха.  
Изменение состава воздуха с высотой.  
Примеси и аэрозоли.  
Воздушные массы. Фронты.

### **Атмосферное давление**

Атмосферное давление.  
Единицы измерения атмосферного давления (системные и внесистемные).

### **Строение атмосферы**

Тропосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера, магнитосфера, ионосфера. Плотные слои атмосферы и околоземное космическое пространство. Пограничный слой атмосферы и свободная атмосфера.

### **Гигрометрические характеристики**

Парциальное давление водяного пара, абсолютная влажность, относительная влажность, массовая доля водяного пара, дефицит температуры точки росы, дефицит давления насыщения, отношение смеси

### **Уравнение состояния сухого воздуха**

Знать состав атмосферного воздуха, удельную газовую постоянную сухого воздуха. Уметь переводить значения атмосферного давления из мм. рт. ст. в гПа. Знать что такое атмосферное давление и почему оно связано с плотностью и температурой воздуха.

Знать что такое плотность воздуха и удельный объем воздуха. Знать единицы измерения плотности. Знать, что такое абсолютная термодинамическая шкала. Уметь переводить значения температуры из шкалы Цельсия в абсолютную термодинамическую шкалу.

### **Уравнение состояния влажного воздуха**

Уметь объяснить почему влажный воздух имеет меньшую плотность чем сухой при той же температуре. Знать что такое Международное скоординированное время и уметь переводить международное скоординированное время во время часовой зоны территории России. Знать что такое виртуальная температура и уметь вычислять ее. Знать что такое виртуальный добавок и уметь вычислять его. Знать как рассчитывается плотность сухого и влажного воздуха при известной температуре, давлении и влажности.

### **Вертикальный градиент давления и барическая ступень**

Знать что такое барическая ступень и вертикальный градиент давления. Знать уравнение статики и уметь применять его для расчета изменения давления с высотой. Знать зависимость изменения атмосферного давления с высотой. Знать зависимость вертикального градиента давления от температуры воздуха.

### **Приведение давления к уровню моря**

Полная барометрическая формула.  
Барометрическая формула для однородной, изотермической и политропной атмосферы.

### **Основные сведения об электромагнитной радиации**

Электромагнитная радиация.

Коротковолновая и длинноволновая радиация.

Законы излучения: Вина, Планка, Кирхгофа, Стефана-Больцмана

### **Солнечная радиация**

Ослабление солнечной радиации. Закон Буге. Оптическая масса атмосферы. Оптическая толщина атмосферы. Фактор мутности. Коэффициент прозрачности.

### **Географическое распределение суммарной радиации**

Суммарная радиация. Факторы, влияющие на суммарную радиацию и её распределение по Земному шару.

### **Ослабление солнечной радиации в атмосфере**

Ослабление солнечной радиации в атмосфере по формуле Буге. Коэффициент прозрачности и фактор мутности

### **Излучение деятельного слоя**

Закон Стефана-Больцмана. Излучение земной поверхности. Коэффициент серости.

### **Встречное излучение**

Излучение атмосферы. Встречное излучение атмосферы. Влияние водяного пара и облаков на встречное излучение.

### **Радиационный баланс деятельного слоя**

Деятельный слой. Отрицательный и положительный радиационный баланс. Влияние облаков и водяного пара на радиационный баланс.

### **Барическое поле и ветер**

Атмосферное давление, барический рельеф, геострофический ветер, сила трения, отклоняющая сила вращения Земли.

### **Конвекция и турбулентность в атмосфере**

коэффициент турбулентности, термические и динамические факторы турбулентности, стратификация температуры, устойчивая стратификация температуры, неустойчивая стратификация температуры, потенциальная температура, турбулентное и ламинарное движение.

### **Аэрологическая диаграмма. Потенциальная температура**

Кривая стратификации температуры, кривая стратификации температуры точки росы, уровень конденсации, инверсии температуры, псевдопотенциальная температура, псевдоэквивалентная температура.

### **Тепловой режим атмосферы**

Уравнение притока тепла в турбулентной атмосфере. Суточный ход температуры воздуха в пограничном слое. Вертикальные профили температуры воздуха. Поле температуры в тропосфере. Поле температуры в стратосфере. Вертикальный градиент температуры в тропосфере. Вертикальный градиент температуры в стратосфере. Высота и температура тропопаузы.

### **Суточный и годовой ход температуры на поверхности почвы**

Суточный и годовой ход температуры на поверхности почвы

### **Распространение колебаний температуры в почве**

Деятельный слой. Распространение колебаний температуры в почве.

### **Непериодические изменения температуры воздуха**

Непериодические изменения температуры воздуха. Адвекция теплых и холодных воздушных масс.

Тропические и внетропические широты

### **Заморозки**

Причины формирования заморозков. Меры борьбы с заморозками.

### **Годовая амплитуда температуры воздуха**

Годовая амплитуда температуры воздуха. Континентальность климата.

### **Инверсии температуры**

Типы инверсий температуры.

### **Тепловой баланс планеты Земля**

Радиационный баланс. Приток тепла из почвы. Скрытый приток тепла. Турбулентный приток тепла.

Географическое распределение теплового баланса.

### **Испарение и насыщение**

Зависимость давления насыщения от температуры и от свойств испаряющей поверхности: агрегатного состояния, электрического заряда, солености, формы.

### **Географическое распределение испаряемости и испарения**

Географическое распределение испаряемости и испарения

### **Методы расчета испарения с поверхности суши и водоемов**

Испарение с поверхности неограниченных водоемов. Испарение с поверхности ограниченных водоемов.

Испарение с поверхности суши, покрытой снегом. Испарение с поверхности переувлажненной суши.

### **Вода в атмосфере**

Испарение и конденсация. Уравнение переноса водяного пара в турбулентной атмосфере. Ядра конденсации. Микрофизика облака.

### **Распределение влажности воздуха с высотой в тропосфере**

Методы определения и расчета характеристик влажности воздуха с высотой в тропосфере

### **Облака**

Морфологическая классификация облаков.

Генетическая классификация облаков.

Кучевообразные облака.

Волнистообразные облака.

Слоистообразные облака.

### **Осадки**

Механизм укрупнения облачных элементов и образования осадков.

Конденсационный рост. Коагуляционный рост. Укрупнение облачных элементов за счет переконденсации водяного пара с капель воды на кристаллы льда.

### **Годовой ход осадков**

Десять типов годового хода осадков.

### **Снежный покров**

Снежный покров. Снеговая линия. Метель.

### **Атмосферная циркуляция**

Глобальное поле давления. Глобальное поле ветра. Особенности атмосферной циркуляции.

### **Циркуляция в тропиках**

Внутритропическая зона конвергенции. Пассаты.

Тропические циклоны. Тропические муссоны.

### **Тропические циклоны**

Климатология тропических циклонов. Причины формирования. Механизмы развития. Погода в тропическом циклоне.

### **Муссоны**

Определение муссона. Африканский муссоны, индийский муссон.

### **Внетропическая циркуляция**

Воздух и воздушные массы. Циклоны и антициклоны. Теории эволюции циклона.

### **Фронты в атмосфере**

Теплый фронт. Холодный фронт. Фронт окклюзии. Климатологические фронты.

### **Микроклимат**

Определение микроклимата. Микроклимат и таксономические единицы. Микроклимат пересеченной местности. Микроклимат леса. Микроклимат города.

### **Местные ветры**

Определение местного ветра. Бриз. Бора. Фен. Горно-долинные ветры.

### **Итоговое контрольное мероприятие**

Проведение итогового контроля теоретических знаний путем индивидуального тестирования.

### **Учение о сферах Земли. Учение о гидросфере**

Учение о гидросфере. Имеет представление о происходящих процессах в гидросфере, их физической причине и особенностях развития и взаимного влияния; знает гидрологические особенности разных видов водных объектов (водотоков, водоемов и особых водных объектов); умеет определять основные морфометрические характеристики реки и бассейна; знает способы выявления источников питания рек; способен дать анализ водного режима реки при помощи гидрографа стока; умеет определять расход воды графическим способом. Умеет формулировать основные проблемы использования водных ресурсов в России и анализировать их причины.

### **Понятие о гидросфере.**

Понятие о гидросфере. Мировой океан и водные объекты суши.

### **Круговорот воды в природе и водные ресурсы Земли**

Вода на земном шаре. Единство гидросферы. Изменение запасов воды на Земле. Круговорот тепла на земном шаре и роль в нем природных вод.

Глобальный круговорот воды и его звенья, внутриматериковый водоворот. Круговорот на земном шаре содержащихся в воде веществ. Миграция наносов и солей. Влияние гидрологических процессов на природную среду (облик планеты, ее климат, рельеф, развитие жизни).



### **Химические и физические свойства природных вод**

Химический состав природных вод как сложный комплекс минеральных и органических веществ, находящихся в разных формах ионно-молекулярного и коллоидного состояния. Физические свойства воды, снега и льда. Агрегатные состояния воды.

### **Физические основы процессов в гидросфере**

Фундаментальные законы физики: сохранения вещества, сохранения энергии и изменения импульса (количество движения), их использование при изучении водных объектов.

Понятие о применимости законов механики к движению воды в водных объектах. Ламинарное и турбулентное, установившееся и неустановившееся, равномерное и неравномерное движение воды. Силы, действующих в водных объектах. Баланс сил.

### **Гидрология рек**

Гидрографическая сеть. Речные системы. Главные реки и их притоки. Скорости течения воды и распределение их по живому сечению. Основные закономерности структуры гидрографической сети. Густота речной сети. Поверхностный и подземный водосборы. Водоразделы. Деление и смешение вод. Морфометрические характеристики речного бассейна. Речные долины.

### **Определение гидрографических характеристик реки и ее бассейна.**

Целью работы является определение гидрографических характеристик реки и её бассейна

Задачи:

Нанести линию водораздела выбранной реки и ее притоков.

Определить длину главной реки и ее притоков; коэффициент извилистости главной реки.

Определить густоту речной сети.

Построить гидрографическую схему реки.

### **Определение фаз водного режима**

Целью работы является построение гидрографа стока. Построение комплексного графика.

Исходные данные:

1. Таблица ежедневных расходов воды (ЕРВ), характеристика ледовой обстановки, данные о толщине льда и высоте снега на льду, температуре воды, приведенные в Приложении или выписанные из «Гидрологического ежегодника».

2. Таблицы данных о количестве осадков и температуре воздуха на метеостанции, расположенной в пределах бассейна, выбранные из «Климатических справочников» за тот же год или приведенные в Приложении.

Задачи

1. Построить гидрограф стока за выбранный год,

2. Совмещено с гидрографом на том же листе построить графики толщины льда и высоты снега на льду; кривую изменения температуры воды, диаграммы суточных сумм осадков; графики колебаний температуры воздуха.

Для характеристики режима стока строят график изменения расхода воды во времени –  $Q=f(H)$  – гидрограф, т.е. графическое изображение колебаний ежедневных расходов воды в течение года. На гидрографах наглядно выявляются особенности изучаемой реки: изменение расходов в различные сезоны года.

**Виды питания рек. Построение гидрографа стока. Расчленение гидрографа по источникам питания.**

- Построить гидрограф стока реки на миллиметровке формата А3. Вертикальный масштаб выбирается в

зависимости от величины расходов, горизонтальный – 1мм=1 дню. По вертикальной оси откладываются расходы воды ( $Q$ , м<sup>3</sup>/с), а по горизонтальной – время в сутках. На поле графика наносятся в виде точек расходы воды средние за каждые сутки, затем точки последовательно соединяются прямыми линиями. На гидрографе надписываются: название реки, пункт и год наблюдений, площадь бассейна. Условными знаками указываются ледовые явления.

- Произвести расчленение гидрографа по типам питания, выделив снеговое, дождевое, подземное питание по методу Б.В. Полякова.

### **Характеристики речного стока и их расчет**

- Описать изменения расхода воды в различные фазы водного режима (зимняя межень, половодье, летняя межень, летне-осенние паводки). Даты начала фаз, их продолжительность, максимальные и минимальные значения в эту фазу.

### **Вычисление измеренного расхода воды на водотоке графическим методом**

Построить профиль водотока по имеющимся данным глубины и расстояния от постоянного начала на листе миллиметровой бумаги формата А3;

- Построить эпюры распределения скорости по глубине для каждой скоростной вертикали, определить площадь каждой эпюры и вычислить среднюю скорость на вертикали;

- Определить элементарный расход воды.

### **Гидрология океанов и морей**

Геологическая деятельность океанов и морей. Основные особенности подводного рельефа океанов и морей. Динамика океаносферы. Образование осадков в океанах и морях и их генетические типы

### **Расчет испарения с поверхности водоемов**

Расчет испарения с поверхности водоема. Для этого нужно:

- Выбрать конкретное озеро и определить его основные морфометрические характеристики: площадь зеркала озера (определяется планиметрированием), длина озера, наибольшая ширина и средняя ширина.

Эти показатели определяются по плану озера в изобатах (изолиниях равных глубин), построенному по данным промеров, и относятся к уровню воды, принятому для построения плана.

- Выполнить расчет испарения с поверхности водоемов по формуле ГГИ.

- Составить краткий письменный вывод по полученным данным.

### **Гидрология водохранилищ**

Владеет основными понятиями гидрологии водохранилищ; способен оценить положительные и отрицательные стороны создания водохранилищ, их влияние на природу и хозяйство.

### **Гидрология озер и болот**

студент владеет основными понятиями гидрологии естественных водоемов – озер и болот; знает особенности водного, теплового и ледового режима водоемов.

### **Расчет теплообмена между водной поверхностью и атмосферой**

Расчет теплообмена между водной поверхностью и атмосферой, для этого нужно:

- Выбрать конкретное озеро и определить его основные морфометрические характеристики: площадь зеркала озера (определяется планиметрированием), длина озера, наибольшая ширина и средняя ширина.

Эти показатели определяются по плану озера в изобатах (изолиниях равных глубин), построенному по данным промеров, и относятся к уровню воды, принятому для построения плана.

- Определить компоненты уравнения теплового баланса, в т.ч. поглощаемая водой суммарная солнечная радиация, излучение водной поверхности, поглощенное водой длинноволновое излучение атмосферы, затраты тепла на испарение, турбулентный обмен тепла между водным объектом и атмосферой, тепло, поступающее от жидких осадков или затрачиваемое на таяние твердых осадков
- Определить результирующее количество тепла
- Составить краткий письменный вывод по полученным данным.

### **Расчет толщины льда.**

Расчет толщины ледяного покрова, для этого нужно:

- Выполнить расчет толщины ледяного покрова по пентадам;
- Построить графики изменения высоты снега и толщины льда по пентадам.
- Составить краткий письменный вывод по полученным данным.

### **Гидрология ледников и подземных вод**

Гидрология ледников. Условия возникновения и существования ледников. Снеговая линия. Фирн. Ледниковый лед, его свойства.

Таяние ледников. Особенности режима рек с ледниковым питанием.

### **Гидрография естественно-исторических районов России**

Способен выделить гидрологические особенности водных объектов разного генезиса. Имеет представление о гидрологических особенностях особых водных объектов. Умеет формулировать основные проблемы использования водных ресурсов в России и анализировать их причины.

### **ИКМ**

Демонстрирует знания по всем разделам дисциплины

### **Учение о сферах Земли. Ландшафтоведение**

Курс направлен на формирование представления о единстве ландшафтной сферы Земли как природной и природно-антропогенной среде жизни и деятельности человечества, ландшафте как узловой категории наук о Земле

### **Ландшафтоведение как наука. Объект и предмет исследования.**

Объект и предмет исследования ландшафтоведения. Ландшафт, геосистема, природно-территориальный комплекс. Представление и образ ландшафта. Ландшафтоведение как часть физической географии. Вопросы соотношения физической географии, ландшафтоведения, экологии и природопользования. Географические компоненты. Составные части геосистемы. Внутренние и внешние связи. Инвариант. Исторический обзор ландшафтных и ландшафтно-экологических идей. Ландшафтные школы России (петербургская, московская, Институт географии СО РАН и др.). Положение ландшафтоведения в системе наук. Ландшафтные исследования в Пермском крае в первой половине XX в. Ландшафтные исследования после Второй Мировой войны. Работы Б.А.Чазова, Н.Н.Назарова и других исследователей.

### **Региональная дифференциация географической оболочки.**

Географическая (широтная) зональность. Неравномерное распределение солнечной радиации. Циркуляция атмосферы. Зональность влагооборота и увлажнения. Секторность. Высотная поясность и орографические факторы ландшафтной дифференциации. Ярусное строение ландшафтной сферы. Высотная поясность. Высотная ландшафтная дифференциация равнин. Структурно-петрографические факторы и морфоструктурная дифференциация. Влияние геологической структуры на ландшафт. Соотношение зональных и азональных закономерностей физико-географического районирования.

Азональность, зональность, секторность и их влияние на ландшафтную структуру

### **Поясно-зональная структура географической оболочки**

Особенности разделения Земли на пояса и зоны в зависимости от различных факторов: угла наклона и отдаленности от Солнца. Таксономические единицы зональности, периодический закон географической зональности, коэффициент Высоцкого-Иванова

### **Азональность как закономерность региональной дифференциации ландшафтной оболочки**

Азональность как закономерность и форма региональной дифференциации ландшафтной оболочки. Проявления и причины азональности

### **Факторы и проявления региональной дифференциации географической оболочки**

Твердая, водно-воздушная и живая неоднородность земной поверхности регионального уровня организации: причины глобального характера. Морфолитогенные, тектонические, климатические причины дифференциации природных комплексов. Таксономические единицы геосистем регионального уровня

### **Анализ изменения ландшафтных характеристик по меридиану**

Компоненты ландшафта и ландшафтообразующие факторы. Геологический фундамент, рельеф, климат, гидрологические объекты и органический мир ландшафта. Границы ландшафта. Вертикальные и горизонтальные рубежи ландшафта.

### **Локальная дифференциация ландшафтной оболочки**

Геосистемы локального уровня иерархической организации. Ландшафт как переходная категория между региональным и локальным уровнем. Вертикальная и горизонтальная структура ландшафта

### **Понятие ландшафта**

Ландшафт – как узловое звено в геосистемной иерархии. Трактовки и определения термина "ландшафт". Соотношение понятий "геосистема", "ПТК" и "ландшафт"

### **Морфологическая структура ландшафта**

Фация как элементарный природный комплекс. Условия формирования фации, критерии ее выделения. Классификации фаций. Урочище как совокупность фаций. Условия выделения местностей. Типы местностей

### **Компоненты ландшафта**

Вертикальная структура и компоненты ландшафта. Ряд Солнцева. Факторы формирования и изменчивости компонентов ландшафта в зависимости от различных природных условий. Причинно-следственные связи между компонентами ландшафта

### **Динамика, функционирование и развитие ландшафтов**

Влагооборот в ландшафте. Биогенный оборот веществ. Абиотическая миграция вещества литосферы. Энергетика ландшафта и интенсивность функционирования. Годичный цикл функционирования ландшафта. Изменчивость, устойчивость и динамика ландшафта. Развитие ландшафта. Возраст и долговечность ландшафта.

### **Классификация ландшафтов и основы физико-географического районирования**

Принципы классификации ландшафтов. Правила классификации, ее прикладное значение. Гипотетический материк, критерии выделения типов (подтипов), классов (подклассов) и видов ландшафтов.

Сущность и содержание физико-географического районирования. Зональные и аazonальные регионы. Многоуровневая система таксономических единиц физико-географического районирования.

### **Направления современного ландшафтоведения**

Методологические основы развития представлений о природно-антропогенных ландшафтах. Планетарная система «природа-общество».

Антропогенизация ландшафтной оболочки. Этапы эволюции человечества и земной природы. Обратимые и необратимые антропогенные изменения природы. Современные природно-антропогенные ландшафты. Социально-экономические функции ландшафтов. Классификации антропогенных ландшафтов. Геотехнические системы. Экологический каркас. Развитие представлений о культурном ландшафте. Современные культурные ландшафты: структура, функционирование, антропогенная регуляция.

### **Зачет. Итоговое контрольное мероприятие**

Итоговое контрольное мероприятие. Проводится в форме тестирования, содержащего вопросы по всем пройденным темам и разделам курса

### **Учение о сферах Земли. Учение о биосфере**

Биосфера рассматривается как целостная система, эволюционирующая и функционирующая под влиянием деятельности живого вещества.

### **Понятие о биосфере - области распространения жизни**

Раздел посвящен современной биосфере, ее границам и интегральным параметрам живого вещества.

### **Введение. Границы биосферы.**

Единство и целостность биосферы. Методологическое значение учения о биосфере для охраны природы. Значение в решении проблем и развитии методов прикладной экологии. Место учения о биосфере в системе естественных наук.

Границы современной биосферы. Физико-химические параметры, определяющие распространение жизни. Понятие о «былых биосферах».

Эволюция представлений о единой картине мира. Русский космизм. В.И. Вернадский и космологический смысл учения о биосфере.

### **Живое вещество биосферы.**

Определение живого вещества биосферы. Современные параметры живого вещества: биомасса и продуктивность организмов суши и моря, видовое разнообразие прокариот и эукариот, интегральные показатели биологического круговорота в биосфере.

Типы вещества в биосфере: живое, биогенное, биокосное и др. Биогенная миграция химических элементов. Биогеохимические принципы В.И. Вернадского. Глобальные функции живого вещества в биосфере. Энергетическая функция: аккумуляция солнечной энергии при фотосинтезе и хемосинтезе, энергетическая пирамида жизни, увеличение запасов энергии в природных водах, почвах, литосфере. Концентрационная функция живого вещества: избирательное поглощение химических элементов, коэффициенты биопоглощения, биогенные минералы. Средообразующая функция: изменение механических, физико-химических, химических и физических параметров среды под воздействием живых организмов и продуктов жизнедеятельности. Деструктивная функция: разложение органических и минеральных веществ организмами. Транспортная функция: активное перемещение веществ животными и растениями.

### **Эволюция биосферы**

Раздел посвящен эволюции биосферы; эволюция видов живых организмов переносится на окружающую среду, эволюционирует биосфера в целом.

### **Взаимодействие эволюции видов и эволюции биосферы по В.И. Вернадскому.**

О возникновении жизни и биосферы. Общие представления об эволюции биосферы. Геохимическая трактовка вида и видообразования. Взаимодействие эволюции живых организмов и эволюции биосферы. Биосферная детерминация процессов макроэволюции жизни. Основные тенденции в эволюции биосферы по В.И. Вернадскому. Изменение биомассы живого вещества, рост организованности биосферы, накопление энергии в связи с эволюцией жизни и биосферы. Значение живого вещества в становлении и стабилизации поверхностных оболочек планеты. Возникновение и функционирование биокосных тел. О новой форме миграции химических элементов в биосфере. Понятие о биосферных адаптациях.

### **Эволюционные изменения интегральных характеристик биосферы**

Современные представления об изменении биомассы и биологической продуктивности живого вещества в ходе эволюции. Изменение запасов энергии в процессе эволюции и экспансии жизни. Аккумуляция энергии в биокосных и биогенных системах биосферы. Связь энергетической структуры биосферы и процессов совершенствования биоэнергетических систем. Изменение информационного "фонда" биосферы: увеличение биологической информации, накопление информации в биокосных и биогенных образованиях. Этапы развития биологического круговорота элементов, повышение его интенсивности в ходе эволюции жизни и биосферы. Сопряженная эволюция абиотических и биотических компонентов среды. Саморегуляция биосферы и биосферные адаптации: круговороты биогенных элементов, регуляция химизма океана, система трофических связей, функции почвенного покрова, устойчивость и саморегуляция экосистем и др.

### **Эволюция биокосных систем планеты**

В разделе рассмотрены основные этапы смен флоры и фауны Земли, а также влияние эволюции жизни на геосферу, на образование биокосного и биогенного вещества.

### **Геохронология развития живых организмов.**

Последовательность и продолжительность основных этапов истории биосферы, изменения в характере фаун и флор.

### **Биологический круговорот - главный фактор становления и эволюции геосфер планеты.**

Биокосные системы планеты. Биологический круговорот веществ - главный фактор возникновения, усложнения, дифференциации, самоорганизации биокосных тел. Влияние эволюции живого вещества на газовый состав атмосферы. Гипотезы о возникновении атмосферы Земли, дегазация мантии. Состав первичной атмосферы, участие микроорганизмов в ее преобразовании. Возникновение кислородно-углеродного биогеохимического цикла и накопление свободного кислорода. Взаимосвязь между динамикой содержания кислорода и прогрессивной эволюцией животных. Исторические преобразования растительности, атмосферы и климата как единый саморегулируемый процесс. Циклический характер массообмена газов в современной системе: живое вещество - атмосфера. Связь газового состава атмосферы и теплового режима планеты. Гипотезы о происхождении гидросферы. Историческая геохимия океана. Роль живых организмов в формировании химического состава океана в докембрии. Изменение химизма океана в фанерозое. Биокосная природа современного океана: процессы образования и разложения живого вещества и их участие в дифференциации свойств водной толщи, в образовании илов, в миграции рассеянных элементов. Зональность в накоплении биогенных осадков мирового океана. Эволюция осадкообразования в связи с эволюцией жизни. Абиогенный этап осадкообразования. Этапы

осадкообразования в связи с эволюцией живого вещества. Прямое и косвенное влияние процессов жизнедеятельности на осадкообразование. Морфологические, биохимические и геохимические доказательства участия живых организмов в образовании осадочных пород докембрия.

Участие живых организмов в образовании карбонатных, кремнистых осадочных пород, каустобиолитов, фосфатов, железистых, марганцевых и глиноземных пород, солей, обломочных и глинистых осадочных пород, месторождений серы, урана, полиметаллических руд. Необратимая прогрессивная эволюция земной коры и верхней мантии, гипотезы о взаимодействии материи и энергии биосферы с внутренней энергией Земли, веществом глубинного происхождения.

### **Биокосные и биогенные системы биосферы**

Выход живых организмов на сушу, накопление продуктов жизнедеятельности, формирование контрастности геохимической среды. Поверхностные воды и илы как биокосные системы; роль растений и микроорганизмов в формировании гидрохимической зональности вод. Разнообразие илов; биогеохимические механизмы образования глеевых, сероводородных, диатомовых и других илов. Реликтовые илы. Биокосная природа коры выветривания и водоносных горизонтов литосферы, разнообразие их свойств и связь с процессами жизнедеятельности и почвообразования. Биокосная природа почв: биогенная аккумуляция химических элементов, роль живых организмов в формировании почвенного профиля. Формирование первичных почв. Связь почвообразования с эволюцией высших растений и преобразованиями биологического круговорота веществ. Основные этапы эволюции почв, развитие основных типов почвообразования. Биогеохимические и энергетические закономерности функционирования экосистем. Основные составляющие биологического круговорота химических элементов в наземных экосистемах. Биомасса и годовая продукция растительности как наиболее существенные черты экосистемы. Фотосинтез и хемосинтез как источники энергии процессов жизнедеятельности. Перенос энергии от автотрофов к консументам и редуцентам. Влияние процессов жизнедеятельности на косные компоненты экосистемы.

### **Взаимосвязь истории природы и истории общества**

Изменения природной среды и развитие человеческого общества.

Воздействие древнего человека на экосистемы Земли: избирательный характер уничтожения животных, пирогенное влияние, сведение лесов. Масштабы влияния кроманьонцев на природу Америки, Австралии, Тасмании. Вынужденный переход человека от присваивающего хозяйственного уклада к производящему. Экологические последствия древнего земледелия и скотоводства. Создание первых искусственных биоценозов. Совершенствование эксплуатации природных ресурсов в условиях аграрной культуры. Постепенная антропогенная эволюция природных экосистем планеты. Отчуждение человека от природы, противопоставление человека миру природы.

Экологические последствия техногенеза.

Понятие о техногенезе. Техногенные характеристики современной биосферы. Геохимические и геофизические последствия техногенеза. Геохимическая трансформация экосистем, техногенные геохимические аномалии. Устойчивость экосистем к загрязнению. Экосистемы, война и военно-промышленный комплекс; экоцид - преднамеренное воздействие человека на экосистемы в военных целях. Угроза существованию жизни со стороны ядерной энергии: последствия загрязнения радионуклидами, прогноз разрушения биосферы в ходе ядерной войны.

Состояние живого вещества в современной биосфере. Снижение биомассы и продуктивности, разрушение среды обитания, уменьшение биоразнообразия. Особенности эволюции живого вещества в современной биосфере: мутагенная деятельность продуктов техногенеза, направленное увеличение разнообразия отдельных групп организмов,

### **Организованность современной биосферы**

Раздел посвящен химической организованности современной биосферы, роли живых организмов в регуляции глобальных циклов химических элементов в биосфере. Рассмотрены концепции развития биосферы.

### **Биогеохимические циклы элементов в биосфере.**

Основные закономерности биогенной, физико-химической, механической, техногенной миграции химических элементов.

Глобальный цикл углерода. Содержание и форма нахождения углерода в атмосфере и мировом океане. Содержание углерода в организмах суши, океана, в педосфере. Резервы и форма нахождения углерода в осадочной оболочке и земной коре. Фракционирование изотопов углерода живым веществом. Значение фотосинтеза и карбонатообразования в регуляции концентрации углекислого газа. Атропо- и гидрохимический круговорот углерода и влияние на него процессов жизнедеятельности. Круговорот углерода и климат биосферы. Техногенное поступление оксидов углерода в атмосферу.

Глобальные циклы кислорода и водорода. Запасы и форма нахождения кислорода в атмосфере, гидросфере и литосфере. Фотосинтез и образование кислорода. Обмен кислородом между атмосферой и океаном. Биогенные и абиогенные механизмы миграции водорода: дегазация мантии, диссипация в космос, связывание в живом и косном веществе.

Глобальный цикл азота. Геологические источники поступления азота в атмосферу. Запасы и форма нахождения азота в земной коре, атмосфере и мировом океане. Содержание азота в живом веществе суши, океана, в педосфере. Миграция азота между атмосферой, педосферой, океаном, водами суши, живым веществом. Участие азота в осадкообразовании. Роль микроорганизмов в образовании и фиксации соединений азота: азотфиксация, аммонификация, нитрификация. Захват азота растениями, животными, почвой. Техногенные изменения глобальных циклов азота, роль индустриальной фиксации, удобрений, бобовых культур, сточных вод.

Глобальный цикл фосфора. Содержание в земной коре, гидросфере, организмов суши и океана, веществе педосферы. Роль выветривания и геологических процессов в поступлении фосфора в биосферу. Участие в биологическом круговороте и континентальном стоке. Антропогенное влияние на цикл фосфора, роль фосфорных удобрений, сточных вод.

### **Направленность развития современной биосферы.**

Понятие единства человека и природы по В.И. Вернадскому, учение о ноосфере. Проблема сохранения биоразнообразия, нарушения глобальных биогеохимических циклов веществ в биосфере и их последствия. Концепция коэволюции человека и биосферы. Анализ альтернативных путей возможной эволюции биосферы: остановка технического прогресса и возврат к автотрофным механизмам существования, полная замена биосферы техносферой, переселение на другие планеты и др.

### **Итоговое контрольное мероприятие**

Написание эссе на тему "В чем заключена основная суть учения о биосфере?"



## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Калинин В. Г., Ларченко О. В. Гидрология суши (практические аспекты): учебное пособие / В. Г. Калинин, О. В. Ларченко. - Пермь, 2014, ISBN 978-5-7944-2397-6. - 92.
2. Агрорландшафтоведение : учебное пособие / И. А. Вольтере, О. И. Власова, В. М. Передериева [и др.]. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. — 104 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/76018.html>
3. Иорданский, Н. Н. Эволюция жизни : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. Н. Иорданский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 396 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09633-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/428259>
4. Кабатченко, И. М. Гидрология и водные изыскания : курс лекций / И. М. Кабатченко. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 125 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/46444.html>
5. Еремченко, О. З. Учение о биосфере : учебное пособие для вузов / О. З. Еремченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08283-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/455318>
6. Байтелова А. И. Учение об атмосфере: Учебное пособие / Байтелова А. И.. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016, ISBN 978-5-7410-1501-8. - 125. <http://www.iprbookshop.ru/69963.html>

### Дополнительная:

1. Казаков Л. К. Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования: учебное пособие для студентов вузов / Л. К. Казаков. - Москва: Академия, 2007, ISBN 978-5-7695-3619-9. - 336. - Библиогр.: с. 327-331
2. Иорданский, Н. Н. Эволюция жизни : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. Н. Иорданский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 396 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09633-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/428259>
3. Хромов, С. П. Метеорология и климатология : учебник / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012. — 584 с. — ISBN 978-5-211-06334-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/54639.html>
4. Еремченко О. З. Учение о биосфере: учебное пособие для студентов, обучающихся в магистратуре по направлению 510600 "Биология" / О. З. Еремченко. - Москва: Академия, 2006, ISBN 5-7695-2769-2. - 240. - Библиогр.: с. 224
5. Добровольский В. В. Основы биогеохимии: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 013000 и направлению 510700 "Почвоведение" / В. В. Добровольский. - Москва: Академия, 2003, ISBN 5-7695-1098-6. - 400.



## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<https://meteoinfo.ru/archive-pogoda/russia> Гидрометцентр России

<http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html> Университет Вайоминга

<https://gmvo.skniivh.ru/> АИС ГМВО

<https://forms.gle/6wnXWuaZSSVFnV1L9> Ссылка для прохождения ИКМ

<https://news.mail.ru/society/40404829/?frommail=10> Начало нового массового вымирания

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Учение о сферах Земли** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);
- 2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);
- 3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
- 4) программы для просмотра и редактирования цифровых изображений;
- 5) программы для просмотра и редактирования DjVu-файлов.

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, учебно-наглядные пособия, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Учение о сферах Земли**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.1**

**Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> процессы и явления, происходящие в сферах Земли. <b>УМЕТЬ</b> производить расчеты гидрологических и метеорологических величин, анализировать роль биоты в стабилизации биосферных процессов. <b>ВЛАДЕТЬ</b> методологией современных естественно-научных исследований.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает процессы и явления, происходящие в сферах Земли. Не умеет производить расчеты гидрологических и метеорологических величин, анализировать роль биоты в стабилизации биосферных процессов. Не владеет методологией современных естественно-научных исследований.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Частично знает процессы и явления, происходящие в сферах Земли. Не умеет производить расчеты гидрологических и метеорологических величин, анализировать роль биоты в стабилизации биосферных процессов. Частично владеет методологией современных естественно-научных исследований.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает процессы и явления, происходящие в сферах Земли. Умеет производить расчеты гидрологических и метеорологических величин, анализировать роль биоты в стабилизации биосферных процессов. Частично владеет методологией современных естественно-научных исследований.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Отлично знает процессы и явления, происходящие в сферах Земли. Умеет производить расчеты гидрологических и метеорологических величин, анализировать роль биоты в стабилизации биосферных процессов. Отлично владеет методологией современных естественно-научных исследований.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Гигрометрические характеристики <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Умение рассчитать все значения характеристик влажности Знание уровня точности определения характеристик влажности Знание единицы измерения у характеристик влажности Умение записывать расчеты характеристик влажности Умение аккуратно вести записи решения и ответа. Умение рассчитывать значения характеристик влажности без ошибок
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Уравнение состояния влажного воздуха <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Уметь рассчитать значения плотности сухого и влажного воздуха при заданных условиях Знать единицы измерения плотности воздуха Знать физически обоснованную точность расчета плотности воздуха Умение записывать расчеты плотности воздуха Умение аккуратно вести записи решения Умение рассчитывать значения плотности воздуха без ошибок Уметь вести поиск информации в сети Интернет и оформлять графики

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Вертикальный градиент давления и барическая ступень <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Умение верно вычислять вертикальный барический градиент. Умение верно вычислять барическую ступень. Уметь использовать величину барического градиента и барической ступени для вычисления давления на разных высотах. Уметь аккуратно вести записи решения. Знание единиц измерения вертикального барического градиента и барической ступени. Знание необходимой практической точности расчета величины вертикального барического градиента и барической ступени.</p>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Приведение давления к уровню моря <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Умение верно вычислять атмосферное давление при известных значениях температуры воздуха, влажности и перепада высот в слое. Уметь аккуратно вести записи решения. Знание единиц измерения атмосферного давления и поправки на приведение давления к уровню моря. Знание практической точности расчета атмосферного давления и поправки на приведение давления к уровню моря.</p>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Ослабление солнечной радиации в атмосфере <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Умение верно вычислять инсоляцию и фактор мутности. Уметь аккуратно вести записи решения. Знание единиц измерения инсоляции. Знание практической точности расчета инсоляции и фактора мутности.</p>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Излучение деятельного слоя <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Умение верно вычислять излучение деятельного слоя земли и яркостную температуру. Уметь аккуратно вести записи решения. Знание единиц измерения длинноволнового излучения земной поверхности. Знание практической точности расчета температуры земной поверхности и излучения.</p>



Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Встречное излучение <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Вычислить встречное излучение Приведены промежуточные расчеты Рассчитанные значения, указаны с требуемым уровнем точности Указаны единицы измерения в ответе Решение и ответ представлены без помарок и зачеркивания Значения рассчитаны правильно Вычислить эффективное излучение Значения эффективного излучения рассчитаны правильно</p>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Радиационный баланс деятельного слоя <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Умение вычислить коротковолновый радиационный баланс Умение вычислить длинноволновый радиационный баланс У вычислить полный радиационный баланс</p>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Аэрологическая диаграмма. Потенциальная температура <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>кривая стратификации температуры. кривая стратификации температуры точки росы.уровень конденсации. определить положение инверсии. рассчитать потенциальную температуру воздушной частицы на высоте 800 гПа. вычислить псевдопотенциальную температуру.</p>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Распространение колебаний температуры в почве <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Умение найти глубину, на которой колебания температуры прекратятся. Умение вычислять температуру почвы на глубинах. Умение вычислять время наступления максимума температуры почвы на глубинах</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Методы расчета испарения с поверхности суши и водоемов <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Рассчитать испарение за сутки с поверхности неограниченного водоема Рассчитанные значения, указаны с требуемым уровнем точности Указаны единицы измерения в ответе Решение и ответ представлены без помарок и зачеркивания Рассчитать испарение с поверхности снега Указаны единицы измерения в ответе Решение и ответ представлены без помарок и зачеркивания Значения рассчитаны правильно</p>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Распределение влажности воздуха с высотой в тропосфере <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Вычислите парциальное давление водяного пара на высотах с помощью формул Ганна (первой и второй) Вычислите парциальное давление водяного пара влажность на высотах с помощью формулы Зюринга Вычислите парциальное давление водяного пара и относительную влажность на высотах с помощью формулы Н.Ф. Накоренко Вычислить ошибку расчета для каждого метода Определить наиболее точную формулу расчета парциального давления на высотах.</p>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие <b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание терминов и теории метеорологии.</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Гигрометрические характеристики

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
------------------------------	--------------

Значения всех шести характеристик влажности рассчитаны правильно.	1.5
Приложены промежуточные расчеты для получения каждой из шести величин характеристик влажности.	1
Рассчитаны все значения характеристик влажности: парциальное давление, абсолютная влажность, удельная влажность (массовая доля водяного пара), отношение смеси, дефицит точки росы, дефицит насыщения.	1
Решение и ответ представлен без помарок и зачеркиваний.	.5
Указаны единицы измерения у всех шести полученных характеристик влажности.	.5
Все шесть значений указаны с требуемым уровнем точности.	.5

### Уравнение состояния влажного воздуха

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **4.5**

Показатели оценивания	Баллы
Построены графики суточного хода температуры, плотности сухого и влажного воздуха, атмосферного давления и массовой доли водяного пара для указанного в задании города, значения рассчитаны верно, координатные оси подписаны правильно, корректно подписаны графики, указана дата, для которой построены графики	4.5
Рассчитаны значения плотности влажного воздуха при заданных условиях	1
Рассчитаны значения плотности сухого воздуха при заданных условиях	1
В письменном виде представлены выводы о суточном ходе метеорологических величин и их взаимосвязи.	.8
Метеорологические величины рассчитаны правильно	.7
Решение и ответ представлены без помарок и зачеркивания	.5
Рассчитанные значения плотности влажного воздуха при заданных условиях указаны с требуемым уровнем точности	.5
Рассчитанные значения плотности сухого воздуха при заданных условиях указаны с требуемым уровнем точности	.5
Указаны единицы измерения плотности сухого и влажного воздуха	.5

### Вертикальный градиент давления и барическая ступень

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

Показатели оценивания	Баллы
Значения рассчитаны правильно	1.5
Решена задача с использованием вертикального градиента давления	1

Решена задача с использованием барической ступени	1
Решение и ответ представлены без помарок и зачеркивания	.5
Верно указаны единицы измерения в ответах обоих заданий	.5
Рассчитанные значения в ответе указаны с требуемым уровнем точности	.5

### **Приведение давления к уровню моря**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Правильно найти поправку на приведение давления к уровню моря	5
Правильно вычислить с ошибкой, не превышающей 1 %, давление на вершине горы	3
Решение и ответ представлены без помарок и зачеркивания	1
Значения рассчитаны с требуемым уровнем точности	.5
Верно указаны единицы измерения в ответе	.5

### **Ослабление солнечной радиации в атмосфере**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Правильно рассчитан фактор мутности	1.3
Правильно вычислена прямая радиация на горизонтальную поверхность (инсоляция)	1.2
Правильно указаны единицы измерения в ответе	1
Рассчитанные значения в ответе указаны с требуемым уровнем точности	.8
Решение и ответ представлены без помарок и зачеркивания	.7

### **Излучение деятельного слоя**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Значения рассчитаны правильно	2.2
Рассчитана температура поверхности	1
Рассчитана энергетическая светимость	1
Приведены промежуточные расчеты	.5

Правильно указаны единицы измерения в ответе	.1
Рассчитанные значения, указаны с требуемым уровнем точности	.1
Решение и ответ представлены без помарок и зачеркивания	.1

### **Встречное излучение**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Значения рассчитаны правильно	2.5
Рассчитано встречное излучение	1
Рассчитано эффективное излучение	.7
Приведены промежуточные расчеты	.5
Решение и ответ представлены без помарок и зачеркивания	.1
Рассчитанные значения, указаны с требуемым уровнем точности	.1
Правильно указаны единицы измерения в ответе	.1

### **Радиационный баланс деятельного слоя**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Значения рассчитаны правильно	2.5
Вычислен коротковолновый радиационный баланс	1
Вычислен длинноволновый радиационный баланс	.6
Вычислен полный радиационный баланс	.6
Решение и ответ представлены без помарок и зачеркивания	.1
Рассчитанные значения указаны с требуемым уровнем точности	.1
Правильно указаны единицы измерения в ответе	.1

### **Аэрологическая диаграмма. Потенциальная температура**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Верно определен и отмечен на аэрологической диаграмме уровень конденсации	2

Правильно рассчитана потенциальная температура воздушной частицы на высоте 800 гПа	2
Правильно рассчитана псевдопотенциальная температура воздушной частицы на высоте 800 гПа	2
Правильно определено и отмечено положение инверсии	2
Правильно построена кривая стратификации температуры точки росы	1
Правильно построена кривая стратификации температуры	1

### Распространение колебаний температуры в почве

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

Показатели оценивания	Баллы
Значения рассчитаны правильно во второй задаче	2
Вычислена амплитуда	1
Значения рассчитаны правильно в первой задаче	.7
Вычислено время наступления максимума на глубинах	.5
Найдена глубина, на которой колебания температуры прекратятся	.5
Решение и ответ представлены без помарок и зачеркивания	.1
Рассчитанные значения указаны с требуемым уровнем точности	.1
Правильно указаны единицы измерения в ответе	.1

### Методы расчета испарения с поверхности суши и водоемов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

Показатели оценивания	Баллы
Значения рассчитаны правильно во второй задаче	2
Рассчитано испарение за сутки с поверхности неограниченного водоема	1
Рассчитано испарение с поверхности снега	.8
Значения рассчитаны правильно в первой задаче	.7
Правильно указаны единицы измерения в ответе второй задачи	.1
Правильно указаны единицы измерения в ответе первой задачи	.1
Решение и ответ второй задачи представлены без помарок и зачеркивания	.1
Рассчитанные значения указаны с требуемым уровнем точности	.1
Решение и ответ первой задачи представлены без помарок и зачеркивания	.1

### Распределение влажности воздуха с высотой в тропосфере

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**  
 Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**  
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**  
 Проходной балл: **2.5**

Показатели оценивания	Баллы
Вычислено парциальное давление водяного пара и относительная влажность на высотах с помощью формулы Н.Ф. Накоренко. Расчет должен быть верен, без помарок и зачеркиваний	1.1
Вычислено парциальное давление водяного пара на высотах с помощью формул Ганна (первой и второй). Расчет должен быть верен, без помарок и зачеркиваний. За верные расчеты по каждой из формул - 0,5 балла. Всего максимально 1 балл.	1
Определена наиболее точная формула расчета парциального давления на высотах. Заключение должно представлять собой связный текст с ясным обоснованием выбора наиболее точного метода расчета	1
Вычислены ошибки расчета для каждого метода. Расчет должен быть верен, без помарок и зачеркиваний. Ошибки должны быть представлены в таблице	1
Вычислено парциальное давление водяного пара на высотах с помощью формулы Зюринга. Расчет должен быть верен, без помарок и зачеркиваний	.9

### Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**  
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**  
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**  
 Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
За каждый верный ответ на один из 25 тестовых вопросов – 1 балл. Всего максимально 25 баллов за правильные ответы на все тестовые вопросы.	25

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 49 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 49 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
----------------------------	----------------------------------	---

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Определение гидрографических характеристик реки и ее бассейна. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Умеет определять гидрографические характеристики реки и ее водосбора
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Виды питания рек. Построение гидрографа стока. Расчленение гидрографа по источникам питания. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знает виды питания рек. Умеет строить гидрограф стока и расчленять его по источникам питания.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Характеристики речного стока и их расчет <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знает характеристики речного стока и умеет выполнять их расчет
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Вычисление измеренного расхода воды на водотоке графическим методом <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Способен рассчитать измеренный расход воды на водотоке графическим методом
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Контрольная работа <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Имеет понятие о гидросфере, ее связи с другими географическими оболочками. Владеет знаниями о круговороте воды и физических основах процессов в гидросфере. Знает виды водных объектов. Знает раздел "гидрология рек".
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Расчет испарения с поверхности водоемов <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Умеет рассчитывать испарение с поверхности водоемов
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Расчет теплообмена между водной поверхностью и атмосферой <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Умеет рассчитывать теплообмен между водной поверхностью и атмосферой



<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Расчет толщины льда. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Умеет рассчитать толщину льда по пентадам
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	ИКМ <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Имеет представление о происходящих процессах в гидросфере, их физической причине и особенностях развития. Знает гидрологические особенности разных видов водных объектов (водотоков, водоемов и особых водных объектов); умеет формулировать основные проблемы использования водных ресурсов в России

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Определение гидрографических характеристик реки и ее бассейна.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Умеет выделять водосбор на карте и определять его площадь	2
Умеет определять основные морфометрические характеристики реки и бассейна	2
Работа сдана вовремя и оформлена аккуратно	1

#### **Виды питания рек. Построение гидрографа стока. Расчленение гидрографа по источникам питания.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Выделены и рассчитаны источники питания реки	2
Построен комплексный график	1
Работа сдана вовремя и оформлена аккуратно	1
Определены фазы водного режима	1

#### **Характеристики речного стока и их расчет**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Работа сдана вовремя и выполнена аккуратно	1
Рассчитан коэффициент стока	1
Рассчитан слой стока за все фазы водного режима и за год в целом	1
Рассчитан объем стока за все фазы водного режима и за год в целом	1
Рассчитан модуль стока за все фазы водного режима и за год в целом	1

### **Вычисление измеренного расхода воды на водотоке графическим методом**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Вычислен расход воды и определена площадь живого сечения графическим методом	2
Правильно построены эпюры скоростей потока	1
Работа сдана вовремя и оформлена аккуратно	1
Вычислены элементарные расходы воды	1

### **Контрольная работа**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Общие понятия о гидросфере, мировом водном балансе, химическом составе природных вод, физических основах гидрологических процессов.	14
Общие сведения о реках, характеристики стока, источники питания рек, термический и ледовый режимы, русловые процессы	11

### **Расчет испарения с поверхности водоемов**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Определено испарение с поверхности водоема	2
Рассчитана длина разгона воздушного потока по профилям	1

Рассчитана средняя скорость ветра и коэффициент трансформации	1
Работа сдана вовремя, оформлена аккуратно	1

### **Расчет теплообмена между водной поверхностью и атмосферой**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Определен результирующий тепловой поток	2
Работа сдана вовремя, оформлена аккуратно	1
Определены все компоненты уравнения теплового баланса	1
Введен поправочный коэффициент к результирующему числовому значению теплообмена на границе вода-воздух	1

### **Расчет толщины льда.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Выполнен расчет толщины льда по пентадам	4
Работа сдана вовремя, оформлена аккуратно	1

### **ИКМ**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Владеет основными понятиями гидрологии водотоков, водоемов и особых водных объектов	10
Умеет формулировать основные проблемы использования водных ресурсов в России	10
Имеет представление о происходящих процессах в гидросфере, их физической причине и особенностях развития	10
Знает гидрологические особенности разных видов водных объектов (водотоков, водоемов и особых водных объектов)	10

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных

мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов : 100**

### **Конвертация баллов в отметки**

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Азональность как закономерность региональной дифференциации ландшафтной оболочки <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знать основные компоненты ландшафта, уметь составлять ландшафтное описание территории, уметь выявлять различия геосистем регионального уровня организации и объяснить причины выявленных закономерностей их изменений
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Анализ изменения ландшафтных характеристик по меридиану <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знать основные компоненты ландшафта, уметь составлять ландшафтное описание территории, уметь графически показать изменения ландшафтных характеристик по заданному меридиану и объяснить причины выявленных закономерностей их изменений
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Динамика, функционирование и развитие ландшафтов <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знать категории антропогенного, культурного и техногенного ландшафтов; уметь решать профессиональные задачи с помощью ландшафтного подхода
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Зачет. Итоговое контрольное мероприятие <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знать основные понятия ландшафтоведения: ландшафт, геосистема, природный комплекс, природно-антропогенный ландшафт, культурный ландшафт, ландшафтное планирование; основные процессы функционирования и динамики ландшафтов; уметь решать профессиональные задачи, применяя ландшафтный подход и методы

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

**Азональность как закономерность региональной дифференциации ландшафтной оболочки**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**  
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**  
 Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**  
 Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает основные компоненты ландшафта и процессы, в нем происходящие, умеет составлять ландшафтное описание территории, умеет выявлять различия в строении геосистем регионального уровня организации и объяснять причины выявленных закономерностей	10
Знает основные компоненты ландшафта и процессы, в нем происходящие, умеет составлять ландшафтное описание территории, при объяснении причин выявленных закономерностей допускает незначительные ошибки	5

### **Анализ изменения ландшафтных характеристик по меридиану**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**  
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**  
 Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**  
 Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает основные компоненты ландшафта и процессы, в нем происходящие, умеет составлять ландшафтное описание территории, умеет строить графики и профили изменений ландшафтных характеристик по заданному меридиану и объяснять причины выявленных закономерностей	20
Знает основные компоненты ландшафта и процессы, в нем происходящие, умеет составлять ландшафтное описание территории, проводить сравнение территорий по ландшафтной структуре, при построении графиков и профили изменений ландшафтных характеристик по заданному меридиану допускает значительные ошибки	10

### **Динамика, функционирование и развитие ландшафтов**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**  
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**  
 Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**  
 Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает категории антропогенного, культурного и техногенного ландшафтов; умеет решать профессиональные задачи с помощью ландшафтного подхода.	30
Знает категории антропогенного, культурного и техногенного ландшафтов; может теоретически обосновать применение ландшафтного подхода в области экологии и природопользования, но при решении профессиональной задачи допускает ряд неточностей.	20
Знает категории антропогенного, культурного и техногенного ландшафтов; может теоретически обосновать применение ландшафтного подхода в области экологии и природопользования, но при решении профессиональной задачи допускает ряд грубых ошибок.	15

Обучающийся присутствовал на контрольном мероприятии, но работу не защитил.	1
Обучающийся не присутствовал на контрольном мероприятии.	0

### **Зачет. Итоговое контрольное мероприятие**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Итоговое контрольное мероприятие проходит в форме письменного тестирования. Тест содержит 20 вопросов по темам программы курса. Получено 50% и более правильных ответов. Владеет в полной мере базовыми знаниями ландшафтоведения для решения задач в области экологии и природопользования.	40
Получено менее 50% правильных ответов. Имеет слабое представление о ландшафте как комплексе и системе; не знает такие категории науки, как ландшафт, геосистема, системные свойства ландшафта, природный комплекс, антропогенный ландшафт.	19
Обучающийся присутствовал на контрольном мероприятии, но в тесте не указал ни одного правильного ответа/не выполнил тест.	1
Обучающийся не присутствовал на контрольном мероприятии.	0

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### **Конвертация баллов в отметки**

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 46 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 46 балла

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Живое вещество биосферы. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	состояние и глобальные функции живого вещества в биосфере

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Эволюционные изменения интегральных характеристик биосферы <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	эволюционные изменения интегральных характеристик биосферы
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Биокосные и биогенные системы биосферы <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Функционирование биокосных и формирование биогенных систем
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Итоговое контрольное мероприятие <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Биогенные механизмы функционирования биосферы

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Живое вещество биосферы.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
умеет системно оценить состояние и роль глобальных функций живого вещества в биосфере	20
описывает состояние и глобальные функции живого вещества в биосфере, но допускает отдельные ошибки в объяснении роли этих функций в биосферных явлениях и процессах	15
описывает состояние и глобальные функции живого вещества в биосфере, но отсутствует понимание сути проявления этих функций в биосферных явлениях и процессах	10

#### **Эволюционные изменения интегральных характеристик биосферы**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **12**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
знает проблему изменения биомассы и продуктивности биосферы, умеет описать изменение энергетики биосферы в связи с эволюцией живых организмов, умеет объяснить накопление информации в ходе эволюции жизни и биосферы, знает основные этапы	25

эволюции биологического круговорота, владеет знаниями о механизмах и значении процессов саморегуляции биосферы	
фрагментарно знает проблему изменения биомассы и продуктивности биосферы, фрагментарно умеет описать изменение энергетики биосферы в связи с эволюцией живых организмов, фрагментарно умеет объяснить накопление информации в ходе эволюции жизни и биосферы, фрагментарно знает основные этапы эволюции биологического круговорота, фрагментарно владеет знаниями о механизмах и значении процессов саморегуляции биосферы	17
знает проблему изменения биомассы и продуктивности биосферы, умеет описать изменение энергетики биосферы в связи с эволюцией живых организмов, умеет объяснить накопление информации в ходе эволюции жизни и биосферы, знает основные этапы эволюции биологического круговорота, владеет знаниями о механизмах и значении процессов саморегуляции биосферы; однако допускает отдельные ошибки и неточности в эволюционных изменениях интегральных характеристик биосферы	12

### **Биокосные и биогенные системы биосферы**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
знает о смене флор и фаун в эволюции биосферы, умеет оценить влияние эволюции живого вещества на газовый состав атмосферы; умеет оценить влияние эволюции живого вещества на формирование химизма мирового океана, умеет оценить влияние эволюции живого вещества на процесс осадкообразования; умеет оценить роль живого вещества в формировании биокосных систем суши; умеет оценить роль живого вещества в формировании осадочных пород	25
знает о смене флор и фаун в эволюции биосферы, умеет оценить влияние эволюции живого вещества на газовый состав атмосферы; умеет оценить влияние эволюции живого вещества на формирование химизма мирового океана, умеет оценить влияние эволюции живого вещества на процесс осадкообразования; умеет оценить роль живого вещества в формировании биокосных систем суши; умеет оценить роль живого вещества в формировании осадочных пород; однако при описании роли живого вещества в биосфере допускает отдельные ошибки и не точности	17
фрагментарно знает о смене флор и фаун в эволюции биосферы, фрагментарно умеет оценить влияние эволюции живого вещества на газовый состав атмосферы; фрагментарно умеет оценить влияние эволюции живого вещества на формирование химизма мирового океана, фрагментарно умеет оценить влияние эволюции живого вещества на процесс осадкообразования; умеет оценить роль живого вещества в формировании биокосных систем суши; умеет оценить роль живого вещества в формировании осадочных пород	11

### **Итоговое контрольное мероприятие**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**



Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
умеет охарактеризовать биосферу как целостную оболочку Земли; понимает взаимосвязь эволюции жизни и биосферы; умеет обосновать ведущую роль живого вещества в становлении геосфер, в формировании биокосного и биогенного вещества; понимает геологическую роль человечества; понимает значение учения о биосфере как общенаучной основы охраны природы.	30
умеет охарактеризовать биосферу как целостную оболочку Земли; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение обосновать ведущую роль живого вещества в становлении геосфер, в формировании биокосного и биогенного вещества; понимает геологическую роль человечества, понимает значение учения о биосфере как общенаучной основы охраны природы.	21
имеет общие представления о биосфере как среде обитания живых организмов, фрагментарно обосновывает ведущую роль живого вещества в становлении геосфер, в формировании биокосного и биогенного вещества; фрагментарно понимает геологическую роль человечества; понимает значение учения о биосфере как общенаучной основы охраны природы.	13