

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шекина Вера Витальевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 13.04.2022 08:41:16

Уникальный программный ключ:

a2232a35157e576551a8995b1190892af53989420420



## МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

«Благовещенский государственный педагогический университет»

### ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Рабочая программа дисциплины

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан естественно-географического  
Факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»

 И.А. Трофимцова  
«28» апреля 2021 г.

### Рабочая программа дисциплины ОСНОВЫ ФИЗИКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление подготовки  
**05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

Профиль  
**«ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»**

Уровень высшего образования  
**БАКАЛАВРИАТ**

Принята на заседании кафедры химии  
(протокол № 7 от «14» апреля 2021 г.)

Благовещенск 2021

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>	<b>3</b>
<b>2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНРИРОВАНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) .....</b>	<b>5</b>
<b>4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>6</b>
<b>6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ(САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....</b>	<b>8</b>
<b>7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ.....</b>	<b>11</b>
<b>8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>12</b>
<b>9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....</b>	<b>12</b>
<b>10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....</b>	<b>13</b>
<b>11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....</b>	<b>15</b>

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** рассмотрение основных физических и физико-химических закономерностей, лежащих в основе функционирования экологических объектов, функций живых систем, механизмов получения информации о состоянии внутренней и внешней среды, параметров, определяющих состояние организма и его адаптацию к меняющимся условиям внешней и внутренней среды.

### **1.2 Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Основы физики экологических систем» относится к дисциплинам по выбору студента части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)»: Б1.В.ДВ.02.02.

Успешное освоение дисциплины «Основы физики экологических систем» студентами опирается на знания, умения и готовности, сформированные в ходе изучения таких дисциплин, как физика, экология, основы общей химии.

### **1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-1:**

- **ПК-1.** Владеет системой фундаментальных понятий и законов экологии, биологии, химии, наук о земле, **индикаторами** достижения которой является:

- ПК-1.1 Понимает основные принципы, законы, методологию изучаемых химических дисциплин, теоретические основы физических и физико-химических методов исследования.
- ПК-1.2 Понимает основные принципы, законы, методологию неорганической, органической, биологической химии; демонстрирует знание теоретических основ гидрохимии, химии окружающей среды
- ПК-1.4 Интерпретирует полученные результаты, используя базовые понятия экологии, биологии, химии, наук о земле

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен

**- знать:**

- термины и определения, используемые в физике экологических систем;
- основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования экологических систем;
- об основных проблемах, современном состоянии и перспективах развития физики экологических систем;
- современные методы химического количественного анализа.

**- уметь:**

- использовать приборы и оборудование при исследованиях.
- осуществлять аналитический подход к изучению сложных систем и предсказание их поведения

**- владеть:**

- навыками организации и проведения исследований; навыками работы с приборами и оборудованием.

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины** «Основы физики экологических систем» составляет 2 зачетных единицы (далее – ЗЕ) (72 часа).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и лабораторных занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

### **1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

#### **Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр 8</b>
Общая трудоемкость	72	72
Аудиторные занятия	42	42
Лекции	18	18

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр 8</b>
Лабораторные работы	24	24
Самостоятельная работа	30	30
Вид итогового контроля:		зачет

## 2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### Учебно-тематический план (очная форма обучения)

<b>№</b>	<b>Тема</b>	<b>Кол-во часов</b>			
		<b>всего</b>	<b>ЛК</b>	<b>ЛБ</b>	<b>СР</b>
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Введение</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Экологические проблемы научно-технической революции (НТР)</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
2.1	Тема 1. Проблемы экологии и НТР	4	2		2
2.2	Тема 2. Коррозия и защита металлов	6		4	2
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Физика земных процессов</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
3.1	Тема 1. Физические явления в литосфере	4	2		2
3.2	Тема 2. Атмосферные процессы	4	2		2
3.3	Тема 3. Элементы физики гидросферы	4	2		2
3.4	Определение теплоемкости калориметрической системы	6		4	2
3.5	Определение интегральной теплоты растворения соли в воде	6		4	2
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Энергетика биосферы</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
1	Тема 1. Биогеохимические циклы: круговорот воды; круговорот вещества в атмосфере; круговорот вещества в почве	2	2		
2	Тема 2. Энергетика биосферы	4	2		2
3	Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидрате сульфата меди	8		4	4
4	Определение молярной массы растворенного вещества методом криоскопии	8		4	4
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Антропосфера. Ноосфера</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
1	Тема 1. Энергообеспечение антропосферы: тепловая энергетика; гидроэнергетика; атомная энергетика; энергосбережение	4	2		2
2	Тема 2. Антропогенные составляющие ноосферы: электромагнитная среда; акустический фон	2	2		
3	Исследование условий труда на рабочих местах	6		4	2
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>30</b>

### Интерактивное обучение по дисциплине

<b>№</b>	<b>Наименование тем (разделов)</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Форма интерактивного занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	Энергетика биосферы	ЛК	Лекция-консультация	2
2	Энергообеспечение антропосферы	ЛК	Лекция-дискуссия	2
3	Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидрате сульфата меди	ЛБ	Case-study (анализ конкретных практических ситуаций)	2
4	Определение молярной массы растворенного вещества методом криоскопии Определение молярной массы	ЛБ	Работа в малых группах	2

	растворенного вещества методом криоскопии			
	<b>Всего</b>			<b>8</b>

### **3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)**

#### **Раздел 1. Введение**

Экологические проблемы. Экологизация и гуманизация научных дисциплин (физики, химии, биологии, технических дисциплин) как основа формирования экологической культуры и принципиально новой технологической политики рационального природопользования.

#### **Раздел 2. Экологические проблемы научно-технической революции (НТР)**

Тема 1. Глобальные проблемы. Мировая экологическая ситуация. Загрязнение окружающей среды. Истощение природных ресурсов. Рациональное природопользование.

Тема 2. Коррозия и защита металлов

#### **Раздел 3. Физика земных процессов**

Тема 1. Физические явления в литосфере. Мощность теплового излучения земной поверхности. Воздействие человека на верхнюю часть литосферы.

Тема 2. Атмосферные процессы. Строение и состав атмосферы. Барометрическая формула. Распределение солнечной энергии при прохождении атмосферы. Движение воздушных масс в атмосфере.

Тема 3. Элементы физики гидросферы. Состав гидросферы. Роль океана в формировании климата планеты. Изменение температуры с глубиной. Движение потоков воды. Океанские течения.

#### **Раздел 4. Энергетика биосферы**

Тема 1. Биогеохимические циклы: круговорот воды; круговорот вещества в атмосфере; круговорот вещества в почве

Тема 2. Энергетика биосферы. Распределение энергии в трофических цепях. Экологические пирамиды. Антропогенное воздействие на звенья трофической цепи. Термодинамика биосферы. Диссипация, диссипативные структуры.

#### **Раздел 5. Антропосфера. Ноосфера**

Тема 1. Энергообеспечение антропосферы. Тепловая энергетика. Гидроэнергетика. Атомная энергетика. Энергосбережение.

Тема 2. Антропогенные составляющие ноосферы. Электромагнитная среда. Акустический фон.

### **4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа призвана помочь студентам в организации самостоятельной работы по освоению дисциплины «Основы физики экологических систем». Процессы и явления в экосистемах связаны с разнообразными физическими процессами: теплопередачей, поглощением или выделением теплоты, поглощением или излучением света, электрическими явлениями, изменением объема, давления и т. д.

Рекомендации:

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала надо обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, обратитесь к преподавателю по графику его консультаций или на практических занятиях;

- обратить особое внимание на физическую сущность и графическое сопровождение основных рассматриваемых теоретических положений.

- на занятия носить рекомендованную преподавателем литературу;

- до очередного практического занятия по конспекту (или литературе) проработать теоретический материал, соответствующий теме занятия;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- иметь при себе конспект лекций;
- решение задачи всегда начинать с выражения, позволяющего получить конечный результат, а затем находить необходимые компоненты для его получения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- все расчетные величины должны иметь соответствующую размерность, а форма записи расчетов должна иметь вид – символы, числа, результат. Такая форма записи поможет быстро обнаружить неточность в расчетах и получить правильный результат.

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине**

<b>№</b>	<b>Наименование раздела (темы)</b>	<b>Формы/виды самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом</b>
1.	Введение в дисциплину	Изучение основной литературы Изучение дополнительной литературы Подготовка конспекта	2
2.	Экологические проблемы научно-технической революции (НТР)	Изучение основной литературы Изучение дополнительной литературы Подготовка конспекта	4
3.	Физика земных процессов	Изучение основной литературы Изучение дополнительной литературы Оформление лабораторной работы Подготовка отчета по лабораторной работе	10
4.	Энергетика биосферы	Изучение основной литературы Изучение дополнительной литературы Подготовка рефератов	10
5.	Антрапосфера. Но-осфера	Изучение основной литературы Изучение дополнительной литературы Подготовка конспекта	4

### **5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **План лабораторных работ по дисциплине «Основы физики экологических систем»**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема</b>	<b>Литература</b>	<b>Вид работы</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	Коррозия и защита металлов	Балезин, С.А. Практикум по физической и коллоидной химии / С.А. Балезин. – М. : Просвещение, 1980. – С. 171-198	Лабораторная работа	4
2	Определение теплоемкости калориметрической системы	Практические работы по физической химии / под ред. К. П. Мищенко, А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. – М.: Изд-во «Профессия», 2002. – С. 57-63	Лабораторная работа	4

3	Определение интегральной теплоты растворения соли в воде	Практические работы по физической химии / под ред. К. П. Мищенко, А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. – М.: Изд-во «Профессия», 2002. – С. 63	Лабораторная работа	4
4	Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидрате сульфата меди	Практические работы по физической химии / Под ред. К. П. Мищенко, А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. – М.: Изд-во «Профессия», 2002. – С. 63-64	Лабораторная работа	4
5	Определение молярной массы растворенного вещества методом криоскопии	Балезин, С.А. Практикум по физической и коллоидной химии / С.А. Балезин. – М.: Просвещение, 1980. – С. 7-21	Лабораторная работа	4
6	Исследование условий труда на рабочих местах	Лабораторный практикум по курсу «Экология» / сост. Е.П. Кремлев и др.; под общ. ред. Е.П. Кремлева. – Гродно: ГрГУ, 2002. – С. 145-152	Лабораторная работа	4

**Всего: 24 часа**

### Правила техники безопасности

- Студент допускается к работе в лаборатории только после инструктажа по технике безопасности, что подтверждается расписью студента и лица, проводившего инструктаж, в специальном журнале.
- Все студенты, прошедшие инструктаж, должны строго придерживаться правил техники безопасности. За несоблюдение правил установлена ответственность в административном или судебном порядке.
- Работа студента в лаборатории разрешается в часы, отведенные по расписанию, а также в дополнительное время, согласованное с преподавателем, под наблюдением преподавателя или лаборанта.
- Запрещается принимать пищу в лаборатории, пробовать на вкус химические вещества, оставлять какие-либо реактивы в посуде без соответствующей надписи.
- Все растворы, не подлежащие сливу в канализацию (органические растворители, соли ртути и серебра, легковоспламеняющиеся жидкости, концентрированные кислоты и щелочи и т. д.), следует выливать в особые банки для слива, получив указание лаборанта.
- Концентрированные кислоты и щелочи, сильнодействующие реактивы (бром и др.) надо хранить в вытяжном шкафу под тягой на подносе и не выносить их оттуда.
- При всех работах с едкими веществами (кислоты, щелочи и др.) необходимо соблюдать максимальную осторожность, имея в виду, что несчастные случаи всегда происходят в результате неосведомленности, невнимательности или небрежности работающего.
- Беря вещество для опыта, следует внимательно прочитать этикетку и проверить содержимое по качественным признакам (цвет, запах, консистенция и др.).
- При попадании едкого вещества на стол или на пол следует это место сразу же засыпать песком, затем песок собрать и вынести из помещения. Облитое кислотой место промыть раствором соды.
- Реакции, которые могут сопровождаться сильным разогревом (растворение кислот, щелочей), следует проводить только в посуде из химического стекла, а не в толстостенной посуде. При этом реакционный сосуд помещают в кристаллизатор.
- Засасывать едкие жидкости в пипетку необходимо только с помощью груши или

пневмонасоса, а не ртом.

12. Нагревать растворы на плитке следует только в посуде из химического стекла без пробки. При этом посуда должна быть сухой снаружи. Брать нагретые предметы необходимо с помощью полотенца или специальных напальчников.

## **6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ(САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА**

### **6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций**

<b>Индекс компетенции</b>	<b>Оценочное средство</b>	<b>Показатели оценивания</b>	<b>Критерии оценивания сформированности компетенций</b>
ПК-1	Отчет по лабораторной работе	Низкий – неудовлетворительно	ставится, если допущены существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые не исправляются даже по указанию преподавателя.
		Пороговый – удовлетворительно	ставится, если допущены одна-две существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые исправляются с помощью преподавателя.
		Базовый – хорошо	а) работа выполнена правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы; б) допустимы: неполнота проведения или оформления эксперимента, одна-две несущественные ошибки в проведении или оформлении эксперимента, в правилах работы с веществами и приборами
		Высокий – отлично	а) работа выполнена полно, правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы; б) эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и приборами; в) имеются организационные навыки (поддерживается чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).
	Контрольная работа	Низкий – неудовлетворительно	допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3»
		Пороговый – удовлетворительно	если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-

			пяти недочетов.
		Базовый – хоро- шо	студент выполнил работу полностью, но допустил в ней: не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов
		Высокий – от- лично	работа выполнена без ошибок, указаны все расчетные формулы, единицы измерения, без ошибок выполнены математические расчеты
	Реферат	Низкий – неудо- влетворительно	тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.
		Пороговый – удовлетвори- тельно	имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
		Базовый – хоро- шо	основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
		Высокий – отлич- но	выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

## 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяются следующие критерии оценивания.

### Критерии оценивания устного ответа на зачете

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- 1) вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок;
- 2) показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;

3) продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов, сформированность компетенций, устойчивость используемых умений и навыков.

Допускаются незначительные ошибки.

**Оценка «не зачтено»** выставляется, если:

- 1) не раскрыто основное содержание учебного материала;
- 2) обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- 3) допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;
- 4) не сформированы компетенции, умения и навыки.

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины**

#### **Примерные варианты контрольных работ**

##### **Контрольная работа № 1**

###### **Вариант 1**

1. Физические явления в литосфере. Мощность теплового излучения земной поверхности. Воздействие человека на верхнюю часть литосферы.

2. Принцип рационального природопользования.

###### **Вариант 2**

1. Физические явления в атмосфере.

2. Проблемы экологии и НТР

###### **Вариант 3**

1. Физические явления в гидросфере.

2. Мировая экологическая ситуация. Загрязнение окружающей среды. Истощение природных ресурсов.

##### **Контрольная работа № 2**

###### **Вариант 1**

1. Диссипация, диссипативные структуры.

2. Атомная энергетика. Энергосбережение.

###### **Вариант 2**

1. Тепловая энергетика. Энергосбережение.

2. Электромагнитная среда.

###### **Вариант 3**

1. Гидроэнергетика. Энергосбережение.

2. Акустический фон.

#### **Темы рефератов**

1. Предмет и методы экологии.
2. Устойчивость и глобальные функции экосистем.
3. Энергоэнтропийный подход к анализу функционирования систем физики и экологии.
4. Поток энергии и круговорот веществ в экосистемах.
5. Солнце и биосфера.
6. Основные компоненты биосфера и их взаимодействие.
7. Структура и энергетика основных биогеохимических циклов.
8. Лимитирующие факторы экосистемы.
9. Научно-технический прогресс и проблема глобального экологического принципа

### **Требования к форме отчета по лабораторной работе**

**Форма отчета.** Отчет должен содержать название, цель работы, описание хода работы, схемы приборов, расчеты, таблицы с результатами измерений, вывод.

### **Вопросы к зачету**

1. Экологические проблемы научно-технической революции (НТР).
2. Мировая экологическая ситуация.
3. Загрязнение окружающей среды и истощение природных ресурсов.
4. Рациональное природопользование.
5. Физические явления в литосфере. Мощность теплового излучения земной поверхности.
6. Воздействие человека на верхнюю часть литосферы.
7. Атмосферные процессы. Строение и состав атмосферы. Барометрическая формула.
8. Распределение солнечной энергии при прохождении атмосферы.
9. Движение воздушных масс в атмосфере.
10. Элементы физики гидросферы. Состав гидросферы. Роль океана в формировании климата планеты. Изменение температуры с глубиной.
11. Движение потоков воды. Океанские течения.
12. Биогеохимические циклы. Общая характеристика.
13. Круговорот воды.
14. Круговорот вещества в атмосфере.
15. Круговорот вещества в почве.
16. Энергетика биосферы. Распределение энергии в трофических цепях.
17. Экологические пирамиды. Антропогенное воздействие на звенья трофической цепи.
18. Термодинамика биосферы. Диссипация, диссипативные структуры.
19. Энергообеспечение антропосферы.
20. Тепловая энергетика.
21. Гидроэнергетика.
22. Атомная энергетика. Энергосбережение.
23. Антропогенные составляющие ноосферы. Электромагнитная среда.
24. Акустический фон.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Система тестирования на основе единого портала «Интернет-тестирования в сфере образования [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)»;
- Система «Антиплагиат.ВУЗ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий.

## **8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в разделе «Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т. п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

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

- для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

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

- для глухих и слабослышащих:

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

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию могут проводиться в письменной форме.

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

## **9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ**

### **9.1 Литература**

1. Казин, В. Н. Физическая химия : учебное пособие для вузов / В. Н. Казин, Е. М. Плисс, А. И. Русаков. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2022. – 182 с. – Режим доступа : <https://urait.ru/bcode/495081>.

2. Кудряшева, Н. С. Физическая и коллоидная химия : учебник и практикум для вузов / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2022. – 379 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/488813>

### **Дополнительная литература**

1. Балезин, С.А. Практикум по физической и колloidной химии / С.А. Балезин. – М.: Просвещение, 1980. – 271 с. – 10 экз.

2. Практические работы по физической химии / под ред. К. П. Мищенко, А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. – М.: Изд-во «Профессия», 2002. – 384с. – 43 экз.

3. Стромберг, А.Г. Физическая химия : учебник для студ. вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко ; под ред. А. Г. Стромberга. – 3-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк., 1999. – 527 с. : ил. – 5 экз.

### **9.2 Базы данных и информационно-справочные системы**

1. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>.
2. Портал Электронная библиотека: диссертации – <http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog>.
3. Портал научной электронной библиотеки – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
4. Сайт о химии <http://www.xumuk.ru/>
5. Популярная библиотека химических элементов <http://n-t.ru/ri/ps/>
6. Электронная библиотека по химии <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>

### **9.3 Электронно-библиотечные ресурсы**

1. Polpred.com Обзор СМИ/Справочник <http://polpred.com/news>.
2. ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>.

## **10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером(рами) с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, коммутатором для выхода в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (таблицы, мультимедийные презентации). Для проведения лабораторных занятий также используется: **Лаборатория физической химии**, оснащенная следующим оборудованием:

- Комплект учебной мебели
- Аудиторная доска
- Компьютер с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением
- Мультимедийный проектор
- Принтер
- Экспозиционный экран
- ЯМР-спектрометр низкого разрешения «Спин Трэк» (1 шт.)
- Аквадистиллятор ДЭ-10 (1 шт.)
- Весы GF-300 (1 шт.)
- Весы торсионные ВТ-100 (1 шт.)
- Вискозиметр (4 шт.)
- Иономер (3 шт.)
- Кондуктометр анион-4120 (3 шт.)
- КФК-2 (1 шт.)
- Люксмер (1 шт.)
- Мешалка магнитная П-Э-6100 (2 шт.)
- Модуль «Термический анализ» (3 шт.)
- Модуль «Термостат» (3 шт.)
- Модуль «Универсальный контроллёр» (3 шт.)
- Модуль «Электрохимия» (3 шт.)
- Модуль универсальный (6 шт.)
- Набор сит КП-131(1 шт.)
- Поляrimетр (1 шт.)
- Потенциометр (1 шт.)
- Центрифуга лабораторная ОПН-8 (с ротором) (1 шт.)
- Штатив для электродов (2 шт.)
- Эксикатор с краном (1 шт.)
- Модуль «Общелабораторный» (1 шт.)
- Спектрофотометр (1 шт.)
- Спектрофотометр КФК-3КМ (1 шт.)
- Комплект ариометров (1 шт.)
- Метроном (1 шт.)
- Мост реохордный с сосудом
- Термостат ТС-1/80 СПУ (1 шт.)
- Штативы для пробирок, нагревательные приборы, лабораторная посуда

- Химические реактивы по тематике лабораторных работ

Учебно-наглядные пособия - слайды, таблицы, мультимедийные презентации по дисциплине «Основы физики экологических систем»

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows, Linux; офисные программы MicrosoftOffice, Libreoffice, OpenOffice; Adobe Photoshop, Matlab, DrWeb antivirus и т.д.

**Разработчик:** Родионова Н.А., кандидат химических наук, доцент кафедры химии.

## 11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

**Утверждение изменений в РПД для реализации в 2021/2022 уч. г.**

РПД пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021/2022 учебном году на заседании кафедры химии (протокол № 1 от 8 сентября 2021 г.).

В рабочую программу внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1	
№ страницы с изменением: 13	
Исключить:	Включить:
	В пункт 9.3: ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>

**Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2022/2023 уч. г.**

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022/2023 учебном году на заседании кафедры (протокол № 8 от 26 мая 2022 г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 2	
№ страницы с изменением: 12	
В Раздел 9 внесены изменения в список литературы, в базы данных и информационно-справочные системы, в электронно-библиотечные ресурсы. Указаны ссылки, обеспечивающие доступ обучающимся к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам с сайта ФГБОУ ВО «БГПУ».	