

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра экологии, безопасности жизнедеятельности и химии**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ**

**Б1.Б.21**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**05.03.06 Экология и природопользование**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Экология**

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....	4
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....	5
4.3 Лабораторные работы.....	7
4.4 Практические занятия.....	7
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	7
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>9</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>9</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>10</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>10</b>
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ	13
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>30</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>31</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>32</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>	<b>37</b>
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>	<b>37</b>
<b>Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....</b>	<b>39</b>

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологической и научно-исследовательской видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

Получение базовых общепрофессиональных представлений об основных положениях учения В.И. Вернадского о биосфере; о фундаментальных свойствах и планетарных функциях живого вещества; систематизация знаний об эволюции и современном состоянии биосферы Земли.

## Задачи дисциплины

Формирование у обучающихся целостной картины строения и функционирования биосферы.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-5	владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– теоретические основы биосферной концепции В.И. Вернадского;</li><li>– структуру биосферы;</li><li>– функции живого вещества в биосфере;</li><li>– основные закономерности функционирования биосферы;</li><li>– этапы эволюции биосферы;</li><li>– условия трансформации биосферы в ноосферу;</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– применять знание основ учения о биосфере и практические навыки при изучении биосферных процессов и пределов антропогенного влияния на организованность биосферы;</li></ul> <b>владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками анализа изменений, происходящих в биосфере в результате человеческой деятельности.</li></ul>

# 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.21 Учение о биосфере относится к базовой части.

Дисциплина Учение о биосфере базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин: Биология, География, Ландшафтоведение.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, дисциплина Учение о биосфере представляет основу для изучения дисциплин: Биоразнообразие, Общая экология, Геоэкология, Экология растений, животных, микроорганизмов.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	2	3	108	34	17	-	17	47	-	ЭКЗАМЕН
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			3
1	2	3	4
<b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	34	18	34
Лекции (Лк)	17	6	17
Практические занятия (ПЗ)	17	12	17
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+
<b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	47	-	47
Подготовка к практическим занятиям	27	-	27
Подготовка к экзамену в течение семестра	20	-	20
<b>III. Промежуточная аттестация экзамен</b>	27	-	27
Общая трудоемкость дисциплины ..... час.	108	-	108
зач. ед.	3	-	3

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
<b>1.</b>	<b>Биосферная концепция В.И. Вернадского</b>	<b>25</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>14</b>
1.1.	Основные положения учения В.И. Вернадского о биосфере	11	1	3	7
1.2.	Живое вещество в биосфере	11	2	4	5
1.3.	Биокосные системы в биосфере	3	1	-	2
<b>2.</b>	<b>Пределы биосферы</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
2.1.	Структура биосферы	3	1	-	2
2.2.	Границы биосферы	3	1	-	2
<b>3.</b>	<b>Организованность биосферы</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
3.1.	Саморегуляция биосферы	3	1	-	2
3.2.	Энергетика биосферы. Продуктивность биосферы	7	1	2	4
<b>4.</b>	<b>Биогенный круговорот элементов. Биогеохимические циклы</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>Эволюция биосферы</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
<b>6.</b>	<b>Понятие о ноосфере</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>11</b>
6.1.	Основные предпосылки формирования ноосферы	3	1	-	2
6.2.	Город как антропогенная экосистема	7	1	2	4
6.3.	Сельскохозяйственные экосистемы	8	1	2	5
	<b>ИТОГО</b>	<b>81</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>47</b>

### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№ раздела и темы	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)
1	2	3	4
<b>1.</b>	<b>Биосферная концепция В.И. Вернадского</b>		
1.1.	Основные положения учения В.И. Вернадского о биосфере	Понятие о биосфере. Основные аспекты учения В.И. Вернадского о биосфере. Биогеохимические принципы В.И. Вернадского (биогенная миграция атомов). Типы вещества в биосфере.	-

1.2.	Живое вещество в биосфере	Живое вещество планеты. Классификация живого вещества (по В.И. Вернадскому). Свойства живого вещества. Видовое многообразие растений и животных в современной биосфере. Биогеохимические функции живого вещества в биосфере. Преобразующее влияние живого вещества на абиотическую составляющую биосферы (средообразующая функция живого вещества). Геологическая деятельность живого вещества. Неравномерность распределения живого вещества в биосфере. Формы концентрации живого вещества. «Плётки жизни» на суше и в океане. Ступени жизни на суше и в океане.	лекция-беседа (2 часа)
1.3.	Биокосные системы в биосфере	Биокосное вещество и биокосные системы планеты: почва, илы, природные воды. Почва как биокосная система. Поверхностные воды как биокосные системы. Илы как биокосные системы. Классификация илов (по А. И. Перельману). Процессы накопления кальцита и диатомитов на дне водоемов.	-
<b>2.</b>	<b>Пределы биосферы</b>		
2.1.	Структура биосферы	Биосфера как оболочка Земли. Структура биосферы. Горизонтальная и вертикальная зональность биосферы.	лекция-беседа (1 час)
2.2.	Границы биосферы	Границы биосферы. Факторы, определяющие границы биосферы. Верхняя граница биосферы и озоновый экран. Нижняя граница биосферы в гидросфере и литосфере. Поле существования жизни и поле устойчивости жизни. Физико-химические условия ограничения жизни и пределы биосферы.	лекция-беседа (1 час)
<b>3.</b>	<b>Организованность биосферы</b>		
3.1	Саморегуляция биосферы	Биотическая регуляция окружающей среды. Саморегуляция биосферы.	-
3.2.	Энергетика биосферы. Продуктивность биосферы	Энергетика биосферы. Трансформация энергии зелеными растениями. Фотосинтез. Аккумуляция энергии живым веществом. Проявление законов термодинамики в биосфере. Биосфера как открытая термодинамическая система. Распределение потока энергии в экосистемах. Продуктивность биосферы в целом. Годовая продукция материков и океанов. Биомасса океана и суши. Соотношение (по биомассе) автотрофных и гетеротрофных организмов на суше, в океане и в биосфере.	-
<b>4.</b>	<b>Биогенный круговорот элементов. Биогеохимические циклы</b>	Большой (геологический) и малый (биологический) круговороты веществ. Биогеохимический цикл углерода. Биогеохимический цикл азота. Роль азотфиксирующих, нитрифицирующих, денитрифицирующих и аммонифицирующих микроорганизмов в круговороте азота в биосфере. Биогеохимический цикл фосфора. Биогеохимический цикл серы. Биогеохимический цикл кислорода. Биогеохимический круговорот вещества биосферы как основной механизм организованности и устойчивости биосферы.	-
<b>5.</b>	<b>Эволюция биосферы</b>	Основные этапы эволюции биосферы. Концепция коэволюции. Особенности эволюции живого вещества в современной биосфере.	-
<b>6.</b>	<b>Понятие о ноосфере</b>		
6.1.	Основные пред-	Концепции ноосферы Э. Леруа и Пьера Тейяра Де Шар-	-

	посылки формирования ноосферы	дена. Концепция ноосферы В.И. Вернадского. Основные предпосылки формирования ноосферы (по В.И. Вернадскому).	
6.2.	Город как антропогенная экосистема	Город как антропогенная экосистема. Специфика городской среды.	лекция-беседа (1 час)
6.3.	Сельскохозяйственные экосистемы	Сельскохозяйственные экосистемы (агрэкоэкосистемы). Мировая продуктивность сельского хозяйства, продукция основных сельскохозяйственных растений и животноводства. Особенности агрэкоэкосистем. Основные элементы агробиоценоза. Управление агрэкоэкосистемами. Детерминанты - ограничители управления.	лекция-беседа (1 час)

### 4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

### 4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	В.И. Вернадский – создатель учения о биосфере. Основные положения учения В.И. Вернадского о биосфере.	3	Презентация и обсуждение докладов (2 часа)
2	1.	Участие живого вещества в формировании планетарных оболочек Земли: атмосферы, гидросферы и литосферы. Распределение живого вещества в биосфере.	4	Круглый стол (4 часа)
3	3.	Продуктивность биосферы.	2	-
4	4.	Биогеохимические циклы важнейших биогенных элементов в биосфере.	4	Дискуссия (4 часа)
5	6.	Характеристика биоты городских экосистем.	2	-
6	6.	Основные направления экологически ориентированного управления агрэкоэкосистемами.	2	Круглый стол (2 часа)
<b>ИТОГО</b>			<b>17</b>	<b>12</b>

### 4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено.

**5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>	$\Sigma$ <i>комп.</i>	<i>t<sub>ср</sub>, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ОПК</i>				
			<i>5</i>				
<i>1</i>		<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
<b>1.</b> Биосферная концепция В.И. Вернадского		25	+	1	25	Лк, ПЗ, СР	экзамен
<b>2.</b> Пределы биосферы		6	+	1	6	Лк, СР	экзамен
<b>3.</b> Организованность биосферы		10	+	1	10	Лк, ПЗ, СР	экзамен
<b>4.</b> Биогенный круговорот элементов. Биогеохимические циклы		16	+	1	16	Лк, ПЗ, СР	экзамен
<b>5.</b> Эволюция биосферы		6	+	1	6	Лк, СР	экзамен
<b>6.</b> Понятие о ноосфере		18	+	1	18	Лк, ПЗ, СР	экзамен
<b><i>всего часов</i></b>		<b>81</b>	<b>81</b>	<b>1</b>	<b>81</b>		

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - 78 с.
2. Вернадский В. Жизнеописание. Избранные труды. Воспоминания современников. Суждения потомков: научное издание / В. Вернадский. - Москва: Современник, 1993. - 688 с.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	Наумов, Г. Б. Геохимия биосферы: учебное пособие / Г. Б. Наумов. - М.: Академия, 2010. - 384 с.	Лк, ПЗ	15	1
2.	Простаков, Н.И. Биоэкология: учебное пособие / Н.И. Простаков, В.Б. Голуб; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет». - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014. - 439 с.: схем., ил., табл. - (Учебник Воронежского государственного университета). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9273-2105-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=441605">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=441605</a>	Лк, ПЗ	1(ЭР)	1
<b>Дополнительная литература</b>				
3.	Ерёмченко, О.З. Учение о биосфере: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.З. Ерёмченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2006. — 240 с.	Лк, ПЗ	45	1
4.	Богданов, И.И. Геоэкология с основами биогеографии: учебное пособие / И.И. Богданов. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Издательство «Флинта», 2016. - 210 с. - ISBN 978-5-9765-1190-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83074">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83074</a>	Лк, ПЗ	1(ЭР)	1
5.	Шустов, С.Б. Химические аспекты экологии : учебное пособие / С.Б. Шустов, Л.В. Шустова, Н.В. Горбенко. - Москва: Русское слово — учебник, 2016. - 241 с.: схем., ил. - ISBN 978-5-00092-378-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485674">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485674</a>	Лк, ПЗ	1(ЭР)	1
6.	Степановских, А.С. Общая экология: учебник / А.С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 687 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00854-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=118337">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=118337</a>	Лк, ПЗ	1(ЭР)	1
7.	Лештаев, А.А. Агроэкология и урбоэкология: учебно-методическое пособие / А.А. Лештаев. - Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 159 с.: схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9436-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480169">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480169</a>	Лк, ПЗ	1(ЭР)	1

8.	Воробьев, А. Е. Человек и биосфера: глобальное изменение климата. В 2 ч. Ч. 1: учебник для вузов / А. Е. Воробьев, Л. А. Пучков. - Москва: РУДН, 2006. - 912 с.	Лк, ПЗ	20	1
9.	Степановских, А. С. Биологическая экология. Теория и практика: учебник для вузов / А. С. Степановских. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. - 791 с.	Лк, ПЗ	20	1
10.	Миркин, Б.М. Основы общей экологии: Учеб. пособие для вузов/ Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова.- М.: Университетская книга, 2005.- 240 с.	Лк, ПЗ	15	1

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ  
[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=).
2. Электронная библиотека БрГУ  
<http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
<http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»  
<http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"  
<http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)  
<https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ  
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.
9. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ  
<http://www.mnr.gov.ru/>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Преподавание дисциплины «Учение о биосфере» проводится с использованием следующих форм организации учебного процесса и видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, текущий контроль знаний, консультации, экзамен как форма промежуточной аттестации.

**Лекция** является важнейшей формой организации учебного процесса и предназначена для преподавания теоретических основ дисциплины, для систематизации учебного материала, для разъяснения элементов учебного материала, трудных для понимания.

*Методические рекомендации по работе над конспектом во время проведения лекции*

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на основные понятия, формулировки законов, пояснения, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Конспекты лекций должны иметь заголовки, подзаголовки, выделенные термины, определения и основные положения. В конспект следует заносить рекомендуемые преподавателем схемы и таблицы. Рекомендуется в ходе лекции задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений изучаемого предмета.

При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – выявляют основные аспекты изучаемой темы, помогая определить направления дальнейшей самостоятельной работы обучающегося

с литературными источниками. Целесообразно в дальнейшем дополнять свой конспект лекции, делая в нем на полях соответствующие записи из рекомендованной литературы.

**Практические занятия**, наряду с лекцией, являются основной формой учебного процесса. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, формирование у них определенных умений и навыков.

Спецификой данной формы учебного занятия является совместная работа преподавателя и обучающихся, чередование индивидуальной и коллективной деятельности. Обучение производится через механизм совместного обсуждения теоретических положений, относящихся к данной предметной области, и примеров практической применимости данных знаний. Использование интерактивных методов обучения способствует более эффективному усвоению знаний по дисциплине.

Практические занятия позволяют обучающимся систематизировать и конкретизировать знания по изучаемой теме; развивают умение анализировать различные аспекты применения на практике теоретических положений изучаемой дисциплины; формируют навыки работы с дополнительными источниками информации; учат четко формулировать мысль, аргументировать свою точку зрения, вести дискуссию.

#### *Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям*

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения рекомендуется целенаправленная и тщательная подготовка обучающегося к практическому занятию. Подготовку к практическому занятию необходимо начинать с проработки конспекта лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Желательно при подготовке к практическому занятию одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы. Особое внимание при работе с литературными источниками необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть. Заканчивать подготовку следует составлением конспекта по изучаемому материалу. Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

После изучения материала по теме практического занятия необходимо подготовить развернутые ответы на контрольные вопросы для самопроверки. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю и проконсультироваться до начала занятия.

Готовиться к практическим занятиям можно индивидуально, парами или в составе малой группы. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний.

Подготовка к практическим занятиям способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал и на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

**Самостоятельная работа обучающихся** играет решающую роль в ходе всего учебного процесса и способствует получению углубленных знаний по изучаемой дисциплине.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, в работе с различными источниками информации, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках изучения дисциплины:

- повторение лекционного материала;
- изучение учебной и научной литературы;
- изучение нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение заданий, выданных на практических занятиях;
- составление письменных отчетов по практической работе;

- подготовка к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- подготовка к контрольным опросам, тестированию и т.д.;
- выделение наиболее сложных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам у преподавателя на консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний (тесты и вопросы для самопроверки);
- подготовка к промежуточной аттестации.

#### *Методические рекомендации по работе с литературой*

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения дисциплины работать с литературой в форме подготовки к очередному практическому занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

При работе с литературой важно уметь:

- сопоставлять, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- оценивать и обобщать полученную информацию;
- фиксировать основное содержание литературного источника;
- пользоваться справочными материалами;
- готовить развернутые сообщения.

Литературу, используемую при изучении дисциплины, можно разделить на учебники и учебные пособия, научные монографии, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную, дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения и конспектирования материала.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из рекомендуемого списка дает возможность обучающемуся сформировать свод основных понятий и представлений из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное чтение, наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. Выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Способствует наиболее углубленному изучению и лучшему пониманию материала.

**Текущий контроль знаний** предназначен для выявления и оценки полученных знаний, умений и навыков и проводится после изучения тем и разделов дисциплины с использованием в качестве оценочных средств тестовых заданий либо путем собеседования с обучающимся.

**Консультации** – консультирование обучающихся по темам учебного материала в целях оказания методической помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, при подготовке к практическим занятиям и к промежуточной аттестации.

**Экзамен** (как форма промежуточной аттестации). Экзамен по дисциплине призван выявить объем и глубину овладения обучающимся теоретическими знаниями по дисциплине, способность увязать теоретические аспекты предмета с практической применимостью в профессиональной деятельности, умение систематизировать и излагать изученный материал.

К экзамену допускаются обучающиеся при условии выполнения и защиты ими всех практических работ.

При подготовке к экзамену необходимо использовать конспекты лекций, материал практических занятий, рекомендуемую литературу, использовать ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

### **9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ**

#### *Требования к оформлению отчета по практической работе*

Отчет по практической работе должен содержать:

- титульный лист;
- цель работы;
- задание;
- результаты выполнения работы;
- выводы.

Оформление заголовков таблиц, подписей к рисункам должно соответствовать предъявляемым требованиям.

Защита отчетов по практическим работам происходит после проверки преподавателем правильности выполнения работы и при условии соблюдения требований к оформлению отчета. Защита отчетов проходит в форме собеседования обучающегося с преподавателем. Для самостоятельной проверки готовности обучающегося к защите отчета по практической работе рекомендуется использовать контрольные вопросы для самопроверки.

### **Практическое занятие № 1. В.И. Вернадский – создатель учения о биосфере. Основные положения учения В.И. Вернадского о биосфере**

Цель работы: закрепить теоретические знания по основным положениям учения В.И. Вернадского о биосфере.

Занятие проводится в интерактивной форме: обучающиеся представляют презентации на заданные темы и обсуждают доклады.

#### Задание:

Подготовить доклады на тему:

1. Биография В.И. Вернадского.
2. Основные научные труды В.И. Вернадского.
3. В.И. Вернадский о пределах жизни в биосфере.
4. В.И. Вернадский о биогеохимических функциях живого вещества.

#### Порядок выполнения:

1. Заслушать и обсудить доклады.
2. Выполнить тестовые задания № 225 – 242 (Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - стр. 65-69); обосновать выбранный вариант ответа.

#### Форма отчетности:

Результаты выполнения тестовых заданий. Критерии оценивания: «зачтено» - более 60 % правильных ответов, «не зачтено» - менее 60 % правильных ответов.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу с целью изучения и систематизации материала по теме занятия.
2. Подготовить доклады по теме практического занятия.
3. Подготовить ответы на контрольные вопросы для самопроверки.

### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Для подготовки докладов к практическому занятию использовать в качестве источника:

Вернадский В. Жизнеописание. Избранные труды. Воспоминания современников. Суждения потомков: научное издание / В. Вернадский. - Москва: Современник, 1993. - 688 с.

#### Основная литература

1. Наумов, Г. Б. Геохимия биосферы: учебное пособие / Г. Б. Наумов. - М.: Академия, 2010. - 384 с.
2. Простаков, Н.И. Биоэкология: учебное пособие / Н.И. Простаков, В.Б. Голуб; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет». - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. - 439 с. : схем., ил., табл. - (Учебник Воронежского государственного университета). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9273-2105-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441605>

#### Дополнительная литература

1. Ерёмченко, О.З. Учение о биосфере: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.З. Ерёмченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2006. — 240 с.
2. Степановских, А.С. Общая экология: учебник / А.С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 687 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00854-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337>
3. Воробьев, А. Е. Человек и биосфера: глобальное изменение климата. В 2 ч. Ч. 1: учебник для вузов / А. Е. Воробьев, Л. А. Пучков. - Москва: РУДН, 2006. - 912 с.
4. Степановских, А. С. Биологическая экология. Теория и практика: учебник для вузов / А. С. Степановских. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. - 791 с.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Охарактеризовать биогеохимические функции живого вещества.
2. Почему В.И. Вернадский называл живое вещество самой мощной геологической силой на планете?
3. Какие факторы и характеристики среды определяют пределы жизни в биосфере?
4. Что понимал В.И. Вернадский под «всюдностью» жизни в биосфере?
5. В чем разница между полем устойчивости и полем существования жизни?

### **Практическое занятие № 2. Участие живого вещества в формировании планетарных оболочек Земли: атмосферы, гидросферы и литосферы. Распределение живого вещества в биосфере**

Цель работы: закрепить теоретические знания о средообразующей роли живого вещества на планете и об основных закономерностях распределения живого вещества в биосфере.

Занятие проводится в интерактивной форме: «круглый стол» организуется следующим образом:

- преподавателем формулируются вопросы для обсуждения;
- вопросы распределяются по подгруппам и раздаются участникам для целенаправленной подготовки;
- выступления обучающихся обсуждаются и дополняются.

В ходе проведения «круглого стола» задаются вопросы, обучающиеся высказывают свое мнение, обосновывают свою точку зрения, что способствует лучшему восприятию информации в процессе обсуждения, является своеобразным тренингом для проверки знаний обучающихся.

#### Задание:

Вопросы для обсуждения в рамках «круглого стола»:

1. Газовый состав современной атмосферы как проявление средообразующей функции живого вещества.
2. Биокосная природа поверхностных вод.
3. Участие живого вещества в образовании донных отложений.
4. Геологическая деятельность живого вещества.
5. Почва как биокосная система.
6. Эволюция почвенного покрова.
7. Особенности распределения первичной продукции в наземных экосистемах.
8. Особенности распределения первичной продукции в водных экосистемах.

#### Порядок выполнения:

В рамках «круглого стола» заслушать и обсудить сообщения о роли живого вещества в формировании атмосферы, гидросферы и литосферы; об особенностях распределения живого вещества в биосфере.

#### Форма отчетности:

Конспект, собеседование с преподавателем на основе контрольных вопросов для самопроверки.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Подготовиться к проведению «круглого стола» по предложенным вопросам для обсуждения.
2. Подготовить ответы на контрольные вопросы для самопроверки (в форме конспекта).

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработать рекомендуемую основную и дополнительную литературу, ресурсы сети Интернет с целью изучения материала по теме занятия.

#### Основная литература

1. Наумов, Г. Б. Геохимия биосферы: учебное пособие / Г. Б. Наумов. - М.: Академия, 2010. - 384 с.
2. Простаков, Н.И. Биоэкология: учебное пособие / Н.И. Простаков, В.Б. Голуб; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет». - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. - 439 с. : схем., ил., табл. - (Учебник Воронежского государственного университета). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9273-2105-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441605>

#### Дополнительная литература

1. Ерёмченко, О.З. Учение о биосфере : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.З. Ерёмченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2006. — 240 с.
2. Богданов, И.И. Геоэкология с основами биогеографии: учебное пособие / И.И. Богданов. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Издательство «Флинта», 2016. - 210 с. - ISBN 978-5-9765-1190-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83074>
3. Степановских, А.С. Общая экология: учебник / А.С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 687 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00854-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337>
4. Воробьев, А. Е. Человек и биосфера: глобальное изменение климата. В 2 ч. Ч. 1: учебник для вузов / А. Е. Воробьев, Л. А. Пучков. - Москва: РУДН, 2006. - 912 с.
5. Степановских, А. С. Биологическая экология. Теория и практика: учебник для вузов / А. С. Степановских. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. - 791 с.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие системы называют биокосными?

2. Процессы образования кальцита в водоемах.
3. Органические вещества природных вод.
4. Какую роль играют микроорганизмы в формировании литосферы и в изменении химического состава природных вод?
5. Назовите формы концентрации живого вещества в биосфере. Чем определяется неравномерность распределения живого вещества в биосфере?
6. Основные факторы формирования планктонной и донной пленок жизни.
7. Охарактеризовать видовой состав планктонной и донной пленок жизни.
8. Охарактеризовать почвенную пленку жизни.
9. Факторы, объясняющие высокую продуктивность пойменных сгущений жизни.

### Практическое занятие № 3. Продуктивность биосферы

Цель работы: закрепить теоретические знания по основным закономерностям аккумуляции энергии живым веществом и трансформации энергии в цепях питания; ознакомиться с данными по продуктивности фотосинтеза в биосфере и по формированию вторичной продукции в экосистемах.

Задание:

1. Проанализировать данные таблицы, оценив вклад экосистем суши и океана в формирование первичной продукции в биосфере:

*Продуктивность фотосинтеза в биосфере,  $10^9$  т/год (по данным С.В. Войткевич)*

Биосфера	Поглощается		Образуется	
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	O <sub>2</sub>
Суша	253	103,5	172,5	184
Океан	88	36	60	64
Всего	341	139,5	232,5	248

2. Изучить данные по первичной продуктивности наземных биомов.
3. Изучить данные по первичной продуктивности пресноводных и морских экосистем.
4. Пользуясь таблицей «Продукция малых сусликов и степных сурков», рассчитать для сусликов и сурков процентное отношение вторичной продукции к потребленному и усвоенному корму. Дать оценку эффективности потребления и усвоения корма.

*Продукция малых сусликов и степных сурков, тыс. ккал/га (по Ю.А. Усольцеву, 2004)*

Вид	Год наблюдения	Корм		Продукция
		потреблено	усвоено	
Суслик	1	535	427	40
Суслик	2	355	283	28
Суслик	3	283	225	17
Сурок	4	278	206	54
Сурок	5	318	239	65

Порядок выполнения:

1. Выполнить вышеперечисленные задания.
2. Защита практической работы в форме собеседования с преподавателем на основе контрольных вопросов для самопроверки.

Форма отчетности:

отчет по практической работе.

### Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемую основную и дополнительную литературу, ресурсы сети Интернет с целью изучения материала по теме занятия.
2. Выполнить тестовые задания № 189 – 209 (Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - стр. 54-58).

### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Отчет по практической работе должен включать анализ таблицы «Продуктивность фотосинтеза в биосфере», выполнение задания на основе данных таблицы «Продукция малых сусликов и степных сурков» и конспект ответов на контрольные вопросы для самопроверки.

#### Основная литература

1. Наумов, Г. Б. Геохимия биосферы: учебное пособие / Г. Б. Наумов. - М.: Академия, 2010. - 384 с.

#### Дополнительная литература

1. Ерёмченко, О.З. Учение о биосфере: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.З. Ерёмченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2006. — 240 с.
2. Богданов, И.И. Геоэкология с основами биогеографии: учебное пособие / И.И. Богданов. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Издательство «Флинта», 2016. - 210 с. - ISBN 978-5-9765-1190-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83074>
3. Воробьев, А. Е. Человек и биосфера: глобальное изменение климата. В 2 ч. Ч. 1: учебник для вузов / А. Е. Воробьев, Л. А. Пучков. - Москва: РУДН, 2006. - 912 с.
4. Миркин, Б.М. Основы общей экологии: Учеб. пособие для вузов/ Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова.- М.: Университетская книга, 2005.- 240 с.

### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Почему биосфера является открытой термодинамической системой?
2. Что собой представляет пирамида энергии?
3. Основные направления расходования метаболизированной энергии (усвоенной энергии пищи) для консументов.
4. В каких пределах изменяется продуктивность разных экосистем?
5. Чем ограничена продуктивность наземных и водных экосистем?
6. Чему равна продуктивность сгущений жизни в океане?
7. Типы экосистем, вносящих наибольший вклад в формирование первичной продукции в биосфере (оценить их вклад в процентном отношении).

### **Практическое занятие № 4. Биогеохимические циклы важнейших биогенных элементов в биосфере**

Цель работы: закрепить полученные на лекции теоретические знания по теме «Биогеохимические циклы важнейших биогенных элементов в биосфере»; изучить антропогенные воздействия на биогеохимические круговороты элементов в биосфере и пути снижения данного воздействия.

Занятие проводится в интерактивной форме: дискуссия реализуется как коллективное обсуждение предложенной темы. Преподавателем формулируются темы для обсуждения. Используется методика «вопрос – ответ» – разновидность простого собеседования; отличие состоит в том, что применяется определённая форма постановки вопросов для собеседования с участниками дискуссии-диалога. Проведение занятия в форме дискуссии способствует лучшему восприятию информации в процессе обсуждения, является своеобразным тренингом для проверки знаний обучающихся.

### Задание:

Темы для обсуждения:

1. Стадии биогеохимического цикла углерода.
2. Антропогенное воздействие на круговорот углерода. Пути снижения антропогенного воздействия на круговорот углерода.
3. Стадии биогеохимического цикла азота.
4. Роль микроорганизмов в круговороте азота.
5. Антропогенное воздействие на круговорот азота. Пути снижения антропогенного воздействия на круговорот азота.
6. Биогеохимический цикл фосфора.
7. Антропогенное воздействие на круговорот фосфора. Пути снижения антропогенного воздействия на круговорот фосфора.
8. Круговорот серы в биосфере.
9. Антропогенное воздействие на круговорот серы. Пути снижения антропогенного воздействия на круговорот серы.

Порядок выполнения:

1. Обсуждение предложенных тем в ходе дискуссии.
2. Выполнить тестовые задания.

Форма отчетности:

Результаты выполнения тестовых заданий. Критерии оценивания: «зачтено» - более 60 % правильных ответов, «не зачтено» - менее 60 % правильных ответов.

Задания для самостоятельной работы:

1. Подготовиться к проведению дискуссии по предложенным темам для обсуждения.
2. Подготовить ответы на контрольные вопросы для самопроверки (в форме конспекта).

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Тестовые задания:

1. Биологический круговорот - непрерывное перемещение веществ между ...
  - 1) почвой, растениями, животными и микроорганизмами
  - 2) растениями и животными
  - 3) животными и микроорганизмами
  - 4) растениями и микроорганизмами
2. Круговорот веществ в природе обеспечивает энергия ...
  - 1) воды, поглощаемой растениями и животными
  - 2) Солнца, используемая растениями в процессе фотосинтеза
  - 3) минеральных веществ, поглощаемых растениями
  - 4) органических веществ, освобождающихся в процессе питания
3. Запасы «живого» углерода в тканях растений и животных составляют... млрд. тонн.
  - 1) 550 – 750
  - 2) 70-100
  - 3) 25- 50
  - 4) 1 000-1 500
4. В живых организмах ... входит в состав костей, зубов, жиров, РНК, ДНК, клеточных мембран, митохондрий, АТФ, АДФ.
  - 1) кальций
  - 2) сера
  - 3) азот
  - 4) фосфор
5. Осадочным биогеохимическим циклом является круговорот ...
  - 1) азота

- 2) водорода
- 3) серы
- 4) кислорода

6. Биогеохимический круговорот фосфора относится к типичным...

- 1) круговоротам газообразных веществ
- 2) фотосинтетическим процессам
- 3) трофическим цепям
- 4) осадочным биогеохимическим циклам

7. В биогеохимическом цикле выделяют ... и ... фонды

- 1) земельный
- 2) заповедный
- 3) обменный
- 4) резервный

8. Циклическое движение вещества в биогеоценозе (экосистеме) вызывается...

- 1) энергией ветра
- 2) атмосферным давлением
- 3) химической активностью
- 4) деятельностью организмов

9. В основе круговорота углерода лежит ...

- 1) углекислый газ
- 2) известняк
- 3) карбонат-ион
- 4) метан

10. Антропогенное нарушение биотической регуляции круговорота углерода (из-за быстрого сокращения площади лесов) приводит к.....

- 1) похолоданию климата
- 2) усилению парникового эффекта
- 3) снижению парникового эффекта
- 4) фотохимическим реакциям

11. Атмосферный азот включается в круговорот веществ благодаря деятельности... бактерий.

- 1) денитрифицирующих
- 2) азотфиксирующих
- 3) хемосинтезирующих
- 4) нитратных

12. Азот вовлекается в биологический круговорот растениями при поглощении его корнями растений в ...

- 1) форме нитратов
- 2) составе азотной кислоты
- 3) форме мочевины
- 4) составе белков

13 ... - процесс превращения газообразного азота в его аммонийную форму.

- 1) аммонификация
- 2) денитрификация
- 3) нитритификация
- 4) азотфиксация

14. Атмосферная азотфиксация - это образование ...

- 1) ионов аммония в результате деятельности азотфиксирующих бактерий
- 2) газообразного азота в результате деятельности денитрифицирующих бактерий
- 3) оксидов азота при внесении азотных удобрений в почву
- 4) оксидов азота при разрядах молнии

15. Конечным этапом превращения азотсодержащих минеральных веществ в газообразные формы при низком содержании в почве кислорода является процесс ...

- 1) нитрификации
- 2) аммонификации
- 3) денитрификации
- 4) азотфиксации

16. Пути снижения антропогенного воздействия на круговорот азота заключается в ...

- 1) снижении выбросов в теплоэнергетике и транспорте
- 2) уменьшении производства удобрений
- 3) расширении посева бобовых
- 4) все вышеперечисленное

17 ... - клубеньковые бактерии, образующие симбиотические связи с бобовыми растениями.

- 1) тиобациллы
- 2) бактерии *Nitrobacter*
- 3) бактерии *Rhizobium*
- 4) бактерии *Nitrozoomonas*

18 ... - повышение биологической продуктивности водоема за счет ускоренного развития и роста цианобактерий и высшей водной растительности.

- 1) вегетация
- 2) эвтрофикация
- 3) деструкция
- 4) регрессия

19. Антропогенное воздействие на круговорот серы заключается в ...

- 1) смыве удобрений с полей в водоемы и водотоки
- 2) вырубке лесов
- 3) сжигании угля и мазута на ТЭЦ и деятельности предприятий цветной металлургии
- 4) все вышеперечисленное

#### Основная литература

1. Наумов, Г. Б. Геохимия биосферы: учебное пособие / Г. Б. Наумов. - М.: Академия, 2010. - 384 с.
2. Простаков, Н.И. Биоэкология: учебное пособие / Н.И. Простаков, В.Б. Голуб; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет». - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. - 439 с. : схем., ил., табл. - (Учебник Воронежского государственного университета). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9273-2105-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441605>

#### Дополнительная литература

1. Шустов, С.Б. Химические аспекты экологии: учебное пособие / С.Б. Шустов, Л.В. Шустова, Н.В. Горбенко. - Москва: Русское слово — учебник, 2016. - 241 с.: схем., ил. - ISBN 978-5-00092-378-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485674>
2. Миркин, Б.М. Основы общей экологии: Учеб. пособие для вузов/ Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова. - М.: Университетская книга, 2005.- 240 с.

### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назовите биогеохимические круговороты газового типа и круговороты осадочного типа.
2. Формы нахождения углерода в природе.
3. Что такое почвенное дыхание?
4. Источники CO<sub>2</sub> в атмосфере.
5. Процессы, приводящие к выводу углерода из круговорота на суше и в гидросфере.
6. Для чего растениям необходим азот? В форме каких соединений азот доступен растениям?
7. Что представляет собой процесс азотфиксации? Виды азотфиксации.
8. Что представляет собой процесс нитрификации?
9. Роль аммонифицирующих микроорганизмов.
10. Деятельность бактерий-денитрификаторов.
11. Нахождение фосфора в природе.
12. Нахождение фосфора в составе клеток и тканей организмов.
13. В форме каких соединений фосфор доступен растениям?
14. Как осуществляется вывод фосфора из круговорота?
15. Для чего растениям необходима сера? В форме каких соединений растения извлекают серу из почвы?
16. В форме каких соединений сера встречается в природе?
17. Участие живых организмов в круговороте серы.

### **Практическое занятие № 5. Характеристика биоты городских экосистем**

Цель работы: охарактеризовать видовой состав и особенности разных систематических групп биоты городских экосистем.

#### Задание:

Изучить и обсудить материал по следующим темам:

1. Городские зелёные насаждения: основные категории, функции; видовое разнообразие флоры городов РФ.
2. Синантропные птицы: дифференциация птиц по степени синантропности, основные синантропные виды, изменения в поведении в процессе обитания в городской среде.
3. Насекомые – вредители в городе.

#### Порядок выполнения:

1. Изучение представленного теоретического материала по теме занятия. Составление конспекта.
2. Обсуждение материала занятия совместно с преподавателем.

#### Форма отчетности:

конспект; собеседование с преподавателем на основе контрольных вопросов для самопроверки.

#### Задания для самостоятельной работы:

Проработать рекомендуемую литературу с целью изучения материала по теме занятия.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

*Материал для изучения на практическом занятии*

#### ***Городские зелёные насаждения***

***Зелёные насаждения*** — совокупность древесных, кустарниковых и травянистых растений на определённой территории. В городах они выполняют ряд функций, способствующих созданию оптимальных условий для труда и отдыха жителей города, основные из кото-

рых — оздоровление воздушного бассейна города и улучшение его микроклимата. Этому способствуют следующие свойства зелёных насаждений:

- поглощение углекислого газа и выделение кислорода в ходе фотосинтеза;
- понижение температуры воздуха за счёт испарения влаги;
- снижение уровня шума;
- снижение уровня загрязнения воздуха пылью и газами;
- защита от ветров;
- выделение растениями фитонцидов — летучих веществ, убивающих болезнетворные микробы;
- положительное влияние на нервную систему человека.

Зелёные насаждения делятся на три основные *категории*:

- *общего пользования* (сады, парки, скверы, бульвары);
- *ограниченного пользования* (внутри жилых кварталов, на территории школ, больниц, других учреждений);
- *специального назначения* (питомники, санитарно-защитные насаждения, кладбища).

Основными элементами системы озеленения города являются парки, сады, озелененные территории жилых и промышленных районов, набережные, бульвары, скверы, защитные зоны. Норма зелёных насаждений общего пользования для крупных городов — 21 м<sup>2</sup> на одного человека, или 2,1 гектара на 1000 человек

Главные *функции* зеленых насаждений на селитебной территории:

1. санитарно – гигиеническая;
2. рекреационная;
3. структурно-планировочная;
4. декоративно-художественная.

Велика роль зеленых насаждений в очистке воздуха городов. Задерживая потоки воздуха, растения адсорбируют содержащиеся в нем аэрозоли и твердые частицы, а также газообразные соединения. Сильной улавливающей способностью к аэрозолям и пыли обладают вяз, шелковица, рябина, сирень, бузина. В зависимости от величины города, его народнохозяйственного профиля, плотности застройки, природно-климатических особенностей, породный состав насаждений будет различным. В крупных индустриальных центрах, где создается наибольшая угроза санитарному состоянию воздушного бассейна, для оздоровления городской среды в окрестностях заводов рекомендуется высаживать клён американский, иву белую, тополь канадский, крушину ломкую, казацкий и виргинский можжевельник, дуб черешчатый, бузину красную.

Исследования показали, что тополь бальзамический является наилучшим «санитаром» в зоне сильной постоянной загазованности. Лучшими поглотительными качествами обладают липа мелколистная, ясень, сирень и жимолость. В зоне слабой периодической загазованности большее количество серы поглощают листья тополя, ясеня, сирени, жимолости, липы, меньше - вяза, черемухи, клена.

Практика показала, что достаточно эффективным средством борьбы с вредными выбросами автомобильного транспорта являются полосы зеленых насаждений, эффективность которых может варьироваться в довольно широких пределах - от 7 % до 35%.

Хвойные породы хорошо адсорбируют из атмосферы такие элементы, как свинец, цинк, кобальт, хром, медь, титан, молибден.

В течение вегетационного периода деревья уменьшают запыленность воздуха на 42 %, а в безлиственный период — на 37 %. Хвойные насаждения задерживают за год около 40 т/га пыли, а лиственные способны задерживать за сезон до 100 т/га пыли. У различных растений пылеулавливающие свойства неодинаковы; запыленность поверхности листьев (г/м<sup>2</sup>): вяза — 3,4; сирени венгерской — 1,6; липы мелколистной — 1,3; клена остролистного — 1,0; тополя бальзамического — 0,6. Количество задерживающихся на листовой пластинке частиц зависит от ее структуры. Шершавые листья вяза задерживают пыли почти в 6 раз больше, чем гладкие листья тополя бальзамического. Листья с шершавой и морщинистой поверхностью освобождаются от пыли быстрее, чем с опушенной. Клейкие листья и смолистая хвоя в начале сезона проявляют высокие пылеулавливающие свойства, которые постепенно снижаются.

Очень хорошо улавливают пыль газоны: листовая поверхность травы высотой 10 см на газоне площадью 1 м<sup>2</sup> достигает 20 м<sup>2</sup>. Трава задерживает в 3—6 раз больше пыли, чем не покрытая зеленью земля, и в 10 раз больше, чем дерево. Даже сравнительно небольшие участки насаждений, занимающие незначительную часть квартала, снижают в летнее время запыленность городского воздуха на своей территории на 30—40 %.

Зеленые насаждения обуславливают аэрацию городских территорий. Открытые участки городской застройки днем нагреваются сильнее, чем озелененные, что приводит к возникновению восходящих потоков воздуха и к перемещению прохладного воздуха на неозелененные территории. Ночью озелененные участки охлаждаются медленнее, чем оголенная земля и искусственные поверхности, поэтому возникает обратный процесс, способствующий проветриванию зеленых массивов. Вертикальные потоки уносят с собой частицы пыли и газообразные загрязняющие вещества, улучшая санитарно-гигиеническое состояние городских улиц.

Зеленые растения играют огромную роль в обогащении окружающей среды кислородом и поглощении образующегося диоксида углерода. Дерево средней величины за 24 ч восстанавливает столько кислорода, сколько необходимо для дыхания трех человек. За один теплый солнечный день гектар леса поглощает из воздуха 220—280 кг диоксида углерода и выделяет 180—220 кг кислорода. Считается, что оптимальную норму потребления кислорода—400 кг/год на одного человека — продуцирует 0,1—0,3 га городских насаждений. По рекомендации ВОЗ на одного горожанина должно приходиться 50 м<sup>2</sup> городских зеленых насаждений и 300 м<sup>2</sup> пригородных.

Зеленые насаждения улучшают микроклимат городской территории, предохраняют от чрезмерного перегревания почву, стены зданий, тротуары, создают комфортные условия для отдыха на открытом воздухе. Основные поверхности города, состоящие из асфальта, бетона, металла, слабо отражают радиационную энергию Солнца. Растения, обладающие некоторой прозрачностью, часть лучистой энергии пропускают, часть — поглощают, а остальное — отражают. В инфракрасной, или тепловой, области солнечного спектра растения обладают очень высокой величиной альбедо — около 90 %. Тень от деревьев и кустарников защищает человека от избытка прямого и отраженного солнечного тепла. В средних широтах температура поверхности в зоне зеленых насаждений на 12—14 °С ниже температуры стен и мостовых. В тени деревьев в жаркий день температура воздуха на 7—8 °С ниже, чем на открытом месте. Температуру воздуха способны снижать даже травянистые газоны.

Положительно влияет на теплоощущения человека не только оптимальная температура воздуха, но и его влажность — различные комбинации температуры, относительной влажности и скорости ветра создают одинаковые восприятия теплового эффекта. Повышение относительной влажности воздуха воспринимается человеком в большинстве случаев как понижение температуры: повышение влажности на 15% воспринимается как понижение температуры на 3,5<sup>0</sup>С. Освежающий эффект одного растущего в благоприятных условиях дерева эквивалентен эффекту 10 кондиционеров. Увеличение относительной влажности воздуха связано с испаряющей способностью растительного покрова. С 1 кв.м газона испаряется до 200 г/ч воды, что значительно увлажняет воздух. В жаркие летние дни на дорожке у газона температура воздуха на высоте роста человека почти на 2,5<sup>0</sup>С ниже, чем на асфальтированной мостовой.

Зеленые растения повышают ионизацию атмосферного воздуха, уменьшают его бактериальную загрязненность, обогащают воздух фитонцидами. В лесном воздухе степень ионизации кислорода в 2—3 раза больше, чем в морском или в воздухе над лугом, и в 5—6 раз больше, чем в городском. Степень ионизации зависит от видового состава и возраста растений. Зеленые насаждения в 3 раза увеличивают количество отрицательно заряженных легких ионов и способствуют уменьшению количества тяжелых ионов. Повышенная конденсация тяжелых ионов ухудшает видимость, отрицательно влияет на дыхание людей, вызывает усталость, а легкие отрицательные ионы улучшают деятельность сердечно-сосудистой системы. Такие растения, как дуб, сосна, ель, клен, ива, береза, белая акация, можжевельник, рябина, сирень, тополь, туя, способствуют увеличению степени ионизации воздуха — концентрация легких ионов под их кронами достигает 500 ионов/мл. Больше всего улучшают

ионный режим атмосферного воздуха смешанные хвойно-лиственные насаждения, а также многие цветущие растения.

К санитарно-гигиеническим свойствам растений относится их способность выделять особые летучие органические соединения, называемые фитонцидами, которые убивают болезнетворные бактерии или задерживают их развитие. Эти свойства приобретают особую ценность в условиях города, где воздух содержится в 10 раз больше болезнетворных бактерий, чем воздух полей и лесов. Из древесно-кустарниковых пород, обладающих антибактериальными свойствами, положительно влияющими на состояние воздушной среды городов, следует назвать акацию белую, березу бородавчатую, грушу, граб, дуб, ель, жимолость, иву, калину, каштан, клен, лиственницу, липу, можжевельник, пихту, платан, сирень, сосну, тополь, черемуху, яблоню. Один гектар можжевельниковых насаждений за сутки выделяет 30 кг фитонцидов — этого количества достаточно для уничтожения всех микробов в большом городе. Степень фитонцидности существенно меняется в зависимости от вегетационного состояния растений: наибольшая противобактериальная активность отмечается в период почкования и цветения. В основном растения проявляют фитонцидные свойства летом, и лишь немногие — зимой.

Борьба с шумом в городах - острая гигиеническая проблема, обусловленная усиливающимися темпами урбанизации. Шум не только травмирует, но и угнетает психику, снижая физические и умственные способности человека. Зеленые насаждения служат довольно эффективной защитой населения от шумовой нагрузки, что в основном определяется характером посадок, породой деревьев и кустарников, строением кроны. Плотные, сомкнутые по вертикали насаждения снижают уровень шума на 15—18 дБ. При прохождении шума через лесополосу его уровень падает пропорционально биомассе насаждений. В среднем кроны деревьев поглощают 25 % звуковой энергии и примерно 75 % этой энергии отражают и рассеивают. Наиболее ярко шумопоглощающая способность выражена у клена, липы, калины, тополя, дуба, березы.

Степень снижения уровня шума зависит от плотности кроны, густоты листвы, расположения насаждений по отношению к источнику шума и пропорционально ширине озелененной полосы. Растительные экраны вдоль автомагистралей, состоящие из древесной растительности, уменьшают уровень шума от городского транспорта на 4,5—5,5 дБ, кустарниковые — на 10 дБ. Ряд насаждений высотой в несколько метров может снизить звук на 10 дБ на 1 м ширины полосы, особенно если деревья имеют густую и жесткую листву. Полоса насаждений шириной 200—250 м поглощает такое количество шума автомагистрали, что он не воспринимается как помеха. Зеленая полоса шириной 100 м уменьшает шум не менее чем на 8 дБ. Хорошо развитые древесные и кустарниковые насаждения шириной около 40 м способны снизить уровень шума на 17—23 дБ, 30-метровая полоса с редкой посадкой деревьев — на 8—11 дБ, а небольшие скверы и редко посаженные внутриквартальные насаждения — на 4—7 дБ.

Зеленые насаждения оказывают эмоционально-психическое воздействие на человека. Природный ландшафт способствует восстановлению сил, снимает напряжение, успокаивает. Согласно цветовой теории успокаивающее действие природы состоит в формировании в ней двух цветов — зеленого и синего. Важное значение имеет также своеобразное мягкое лесное освещение, богатство красок, аромат цветов, шелест листьев, пение птиц.

#### ***Видовое разнообразие флоры городов***

В Москве произрастает 1460 видов растений, в Санкт-Петербурге — 645, в Барнауле — 565, в Херсоне — 964, в Мариуполе — 915, в Николаеве — 905, во Владивостоке (без пригородов) — 466, в Казани — 914, в Ульяновске — 1272, в Познани — 551, в Бирмингеме — 547 видов. В Москве известно 366 видов древесных растений, из которых только 43 относятся к местным видам. Преобладающими породами являются быстрорастущие клен американский и тополь черный (осокорь). В Одессе насчитывают около 1500 видов трав, деревьев и кустарников, из которых трав 879 видов. Таким образом, видовое богатство урбанофлоры зависит от численности населения в городе, которая косвенно отражает занимаемую городом площадь. Обычно в южных городах видовое разнообразие растений больше, чем в северных.

В городской черте Липецка обнаружено 64 вида мхов. Это не так много по сравнению с другими близко расположенными городами и связано с практическим исчезновением дуб-

рав. В их остатках найден 21 вид, в парках и скверах — 17, в центре города — всего 6 видов мха. Видовой состав лишайников Уфы обеднен и насчитывает 27 видов, которые распространены и в других городах. При этом различий по лишенофлоре отдельных загрязненных районов города не обнаружено, что свидетельствует о стабильности развития всех выявленных видов в условиях города.

Флора Воронежа насчитывает 1246 видов высших растений: это 64,5 % флористического состава всей Воронежской области. Значительным числом видов характеризуются семейства сложноцветных, злаков и розоцветных. Сложноцветные заполняют практически все экологические ниши в городских сообществах. В своем составе они имеют большое число видов, разносимых животными, ветром и водой. Относительно загородных сообществ в городе повышается доля растений семейства маревых, которые довольно эвритопны, обладают высокой всхожестью и приживаемостью на пустырях, свалках, обочинах дорог и т. п.

Во флоре Саранска насчитывалось 843 вида сосудистых растений: папоротников — 4, хвощей — 6, голосеменных — 3, покрытосеменных — 830. Наиболее богаты видами сложноцветные, злаки, розоцветные, бобовые и крестоцветные. Самой многочисленной формой растений являются многолетние травы (60,5% всех видов), деревья — всего 9,0%. Из эколого-фитоценологических групп многочисленны сорные растения (41,4%).

На территории Йошкар-Олы выявлено 780 видов, что составляет 62 % всей флоры Республики Марий Эл. Из них 22 вида относятся к споровым растениям, 9 — к голосеменным, остальные виды — покрытосеменные растения. Из общего количества только 529 видов — аборигенные виды, остальные — заносные. Флора Петрозаводска насчитывает 985 видов.

В Казани при сопоставлении списков флоры конца XIX в. и 1970—1980-х годов обнаружено увеличение общего числа видов растений за счет частичного увеличения площади города. При этом уменьшилась относительная доля голосеменных и папоротникообразных растений, наиболее чувствительных к городской среде. Практически исчезли растения лесных биоценозов, увеличилось число видов растений, устойчивых к засушливому климату. В целом флора приобрела черты, более свойственные степной зоне.

Во флоре Великого Новгорода выявлено 543 вида (исключая культурные и декоративные растения). Основная часть видов произрастает в древнем ядре города и на окраинах (соответственно 256 и 350 видов). В недавно построенных районах многоэтажной застройки число видов снижается до 90, а в районах послевоенной застройки возрастает до 120.

#### ***Насекомые – вредители в городе***

Так как экологическая обстановка в городских условиях сильно подвержена техногенному влиянию, то появлению и распространению насекомых - вредителей способствует ряд причин: прежде всего, многолетние посадки, дающие возможность сформироваться и накопить численность популяции того или иного вида вредителя; снижение устойчивости растений под действием антропогенных факторов; уменьшение или усиление освещенности; нарушение теплового режима, влажности, накапливание подстилки.

Городские экосистемы представляют собой специфическую для насекомых-фитофагов среду обитания. С одной стороны, физиологическое ослабление кормовых растений под влиянием поллютантов, уменьшение пресса паразитов и хищников, возможность использования промышленных и жилых сооружений в качестве стаций переживания неблагоприятных условий, способствуют росту численности популяций насекомых – фитофагов. С другой стороны, «островная» пространственная структура зеленых насаждений городов, затрудненность миграции особей от «острова» к «острову», прямое воздействие на насекомых аэро-поллютантов и других специфических для городских условий воздействий, ведут к снижению численности насекомых - фитофагов и вымиранию видов. Среди насекомых доминируют почти всегда виды, способные выносить сильную вариацию условий жизни. Преобладают мелкие и обладающие высокой подвижностью формы.

Для древесных и кустарниковых насаждений особую опасность представляют насекомые - филофаги, питающиеся на листьях и повреждающие их. Филлофагов относят к группе первичных вредителей, так как они первыми заселяют растения, ослабляют своими повреждениями и резко ухудшают декоративный вид. В первую очередь следует обратить внимание на сосущих вредителей, которые питаются соками растений, не нарушая целостности листовой пластинки. Но в процессе питания они нарушают физиологическое состояние рас-

тений, угнетают их рост, цветение и плодоношение, в результате не закладываются новые почки, снижается морозостойкость. К таким вредителям относятся *тли* - мелкие малоподвижные насекомые, образующие колонии на листьях, молодых побегах, цветоносах.

В зеленых насаждениях городов тли - основные объекты, наносящие декоративным растениям большой вред. Наиболее распространены виды - осоко-вязовая тля, липовая тля, кленовая тля, боярышниковая, розанная тля. Практически все виды зимуют на побегах, в трещинах коры, чаще около почек или на нижней части стеблей. Весной они заселяют отрастающие части растений или перелетают на новые растения. Поэтому старые, непрореженные посадки с отсыхающими ветками являются источником распространения тлей.

Тли, бесспорно, очень интересная группа насекомых и по своей исключительно разнообразной биологии, и по обилию видов, и по тому значению, которое они имеют как вредители. Это мелкие нежные насекомые, обычно сидящие большими колониями либо на надземных частях растений, либо на корнях. Многие тли вызывают болезненные изменения тех частей растений, на которых сидят, вызывая скручивание листьев, деформацию концов побегов, а иногда и образование полых внутри выростов — галлов.

Другая группа вредителей - сосущих филлофагов - кокциды. Это насекомые из семейства *ложнощитовки, щитовки и червецы*. Большинство из них широкие полифаги и могут питаться на растениях различных видов - плодовые, древесные культуры, декоративные и ягодные кустарники. Кокциды вызывают усыхание и общее угнетение растений, в результате цветки мельчают, и общее количество цветков снижается. Данные вредители в городских условиях очень опасны, так как сильно поврежденные растения приходится уничтожать. К кокцидам относятся акациевая ложнощитовка, большая и малая еловая ложнощитовки, тисовая, туевая, яблоневая запятовидная щитовка, ивовая, розанная, калифорнийская.

Важно отметить группу листогрызуших насекомых, что наиболее многочисленна. Их повреждения быстро становятся очевидными, так как листогрызущие насекомые грубо объедают листья, выедают в них отверстия. Наиболее широко распространены *личинки чешуекрылых - гусеницы*, размножающиеся в массе (гусеницы кольчатого шелкопряда, моли, непарного шелкопряда, сибирского шелкопряда, соснового шелкопряда, зимней пяденицы, сосновой пяденицы).

Из жуков листовые породы повреждают *жуки семейства листоеды*: калиновый, тополевый, ольховый, берестовый. Вредят жуки и личинки. Жуки выгрызают отверстия овальной формы, личинки скелетируют листья, в массе съедают почки и молодые побеги.

*Пилильщики* на хвойных деревьях - рыжий и обыкновенный сосновый, еловый, пилильщик ткач объедают молодые веточки и хвою на верхушке деревьев. Вызывают так называемое скругление кроны деревьев.

### **Синантропные птицы**

Термин «синантропия» происходит от двух греческих слов: *syn* – «вместе» и *anthropos* – «человек».

Дифференциация птиц по степени синантропности:

- 1) настоящие (облигатные) синантропы,
- 2) полусинантропы,
- 3) псевдосинантропы,
- 4) асинантропы.

Представители первых трех групп имеют более или менее тесные связи с населенными пунктами и составляют основу синантропной фауны. За ними сохраняется название «синантропные птицы». Четвертую группу представляют виды, оказавшиеся в населенном пункте случайно.

По характеру экологических связей можно выделить 4 группы:

- 1) синантропобионты (постоянные обитатели населенных пунктов, удовлетворяющие здесь все свои жизненные потребности);
- 2) квартиранты (птицы, гнездящиеся или регулярно ночующие в населенных пунктах);
- 3) визитеры (виды, регулярно посещающие и связанные с населенными пунктами преимущественно трофически);
- 4) случайные птицы (виды, изредка отмечающиеся в населенных пунктах транзитом или залётом из соседних биотопов).

В разных регионах набор основных синантропных видов несколько различается. Почти везде это воробьи (домовой воробей *Passer domesticus*) и голуби (сизый голубь *Columba livia*). Чем привлекает город этих столь разных птиц? Сизые голуби – близкие родственники скалистых голубей и когда-то обитали в сходных с ними ландшафтах: в горах, выходах скал на открытых местах и т.д. Заселяя города, сизые голуби воспринимают здания как искусственные скалы: для них это почти родной ландшафт. В целом голуби сохраняют образ жизни своих предков.

Воробьи также, как и голуби, находят в городе много «знакового». Дикие популяции домового воробья, которые до сих пор сохранились в некоторых районах Средней Азии, заселяют овраги и обрывы рек, они избегают как слишком плотной растительности (сплошных зарослей кустарников, лес), так и открытых мест. Можно предположить, что «идеальным» местом для воробьев может быть пересеченная местность, с перемежающимися открытыми (пастбищами) и поросшими кустарниками местами. Понятно, что в городе может привлекать воробьев: множество ниш для гнезд в домах и других строениях, открытые места (улицы, тротуары, площади, дворы), декоративные деревья и кустарники – прекрасные места для отдыха. Хотя, воробьи пошли дальше, чем голуби, в освоении антропогенной среды. Они начали изменять свои привычки. Так, воробьи стали заселять полностью закрытые пространства: цеха, ангары, метро. Гнездостроение в таких новых условиях отмечается практически круглый год.

Несмотря на различия в биологии и систематическом положении перечисленных видов, у них в процессе обитания в городской среде произошли сходные изменения в поведении. Дикие популяции домовых воробьев, скалистые голуби, серые вороны и дикие сородичи многих других синантропных видов – мигранты или кочующие виды. На зиму они откочевывают, как правило, на юг. Наши сожители – оседлы. Они круглый год не покидают пределы города, а иногда и своего гнездового участка.

Плотность поселений у настоящих синантропных видов в городах существенно превышает таковую в природе. Так, плотность поселения голубей в Москве по некоторым оценкам в 14 раз превышает таковую в сельской местности, а врановых – и того больше. Плотность популяции серых ворон на Воробьевых горах в 80-е годы составляла 100 пар/км<sup>2</sup>, тогда как в сельской местности оценки плотности по разным данным колеблются от 1 до 5-6 пар/км<sup>2</sup>. Для больших городов следует добавить зимующих птиц, которые прилетают сюда из окрестных мест. Так, по некоторым данным, численность зимующих в Москве популяций врановых, включая галок и грачей, колеблется от 300 тысяч до 1 миллиона особей.

Все это создает серьезные проблемы. По оценкам специалистов, от 40 до 90% птиц заражены орнитозами – опасными заболеваниями, передающимся человеку. Птицы также могут быть переносчиками возбудителей таких заболеваний как энцефалиты, бруцеллез, пастереллез и др. Являясь хозяевами многих видов кровососущих членистоногих, полевые воробьи, например, поддерживают и распространяют возбудителей вирусных, бактериальных, протозойных и гельминтозных болезней, которые имеют характер природной очаговости.

Немаловажным моментом в оценке роли синантропных птиц в городе может быть их влияние на лесопарковое хозяйство города. Синантропные виды в городе вытесняют других птиц, которые могли бы гнездиться в городских парках. Поэтому при планировании природных комплексов городской среды регуляция численности поселений синантропных видов – особо актуальная задача.

Наконец, нельзя забывать о возможных нарушениях работы различных служб (линий электропередачи, работы аэропортов и т.д.), вызываемых активностью птиц. Огромный ущерб наносит гнездование птиц на опорах электропередач: гнезда и активность птиц приводят к замыканиям электроцепей и отключению линий.

Что же привлекает птиц в городе настолько, что они готовы жертвовать своими привычками? Ответ прост: постоянное обилие корма. Два других фактора менее очевидны, но также существенны. Это микроклимат и искусственная освещенность. Температура воздуха мегаполиса в период зимних холодов несколько выше, чем в окружающем ландшафте. Так, в центре города она может быть выше, чем в пригородах, на 2-3 градуса. Сила ветра здесь всегда меньше. Это привлекает птиц, особенно при выборе мест ночевки. Врановые, например,

могут ежедневно перемещаться на десятки километров, скапливаясь на ночевках в парках центра города тысячными стаями.

Искусственное освещение увеличивает продолжительность дневной кормежки. Известно, что зимой в природе птиц часто лимитирует не ограниченность корма, а короткий световой день и, как следствие, недостаток времени для кормежки. В городе нередки случаи, когда птицы кормятся до глубокой ночи в искусственно освещенных местах. У воробьев, живущих в метро, околосоточная ритмика может быть полностью нарушена – они могут быть активными в любое время суток.

Главным, однако, является фактор кормовых ресурсов. При этом более существенно не столько обилие корма для пернатых в городе, сколько его стабильность.

Основные отличия синантропных видов от их сородичей, живущих в естественных местообитаниях, состоят в оседлости, высокой плотности городских популяций птиц и стратегии поиска корма.

Поведение птиц в городе имеет свои особенности. В городах пресс специализированных хищников почти исчезает, а количество и доступность корма увеличивается. Для городских популяций птиц и млекопитающих отмечен рост средней продолжительности жизни (и обитания на постоянных участках), сопровождающийся ростом консерватизма территориальных связей не только у размножающихся пар, занимающих определенные участки, но и у скапливающихся на этих участках нетерриториальных особей – «сателлитов» и «помощников». В итоге происходит снижение среднего успеха размножения за сезон, но одновременно – существенное уменьшение остроты конкуренции за территорию.

Размножающихся и холостующие владельцы участков, постоянно обитающие здесь же нетерриториальные птицы, регулярно появляющиеся мигранты, пытающиеся завладеть частью участка, члены кочующих стай находятся в городах в постоянном контакте. И характерным становится рост взаимной терпимости птиц, в том числе и тех, которые в природных популяциях обречены своим статусом почти исключительно на конкурентные и антагонистические взаимоотношения – соседствующих территориальных пар или холостых самцов, поющих на постоянных участках (в то время, как самки, еще не образовавшие пары, свободно перемещаются между их участками).

Одновременно отмечается существенное учащение дружественных и игровых взаимодействий между животными одного статуса даже в ситуациях наиболее острой территориальной или сексуальной конкуренции, причем и у птиц, и у млекопитающих. Новизна же тех ситуаций, в которые постоянно попадают «городские» животные, вызывает у них проявление оборонительных реакций в гораздо меньшей степени, чем исследовательской активности. В «городских» популяциях частота и интенсивность территориальных стычек с соседями и конфликтов с мигрантами выше, чем в более разреженных поселениях в ненарушенных биотопах, но ожесточенность и ритуализованность таких стычек гораздо ниже, победа и поражение в них «гораздо менее бесспорны», а невозможность присутствия побежденной птицы на участке победителя в городских и «островных» популяциях гораздо менее вероятна даже при постоянных поражениях.

Результат таких стычек также парадоксален: это быстрый рост толерантности к постоянному присутствию соседей и случайных особей вместо ожидаемого обострения нетерпимости. Хотя, казалось бы, большая скученность животных на небольших «островках» подходящих местообитаний должна вызывать обратные эффекты.

***Синантропные виды птиц:***

- Домовой воробей
- Сизый голубь
- Вяхирь, или витютень
- Белая трясогузка
- Ворона серая и черная
- Обыкновенный скворец
- Обыкновенная сорока
- Большая синица
- Городская ласточка, или воронок

Дополнительная литература

1. Лештаев, А.А. Агрэкология и урбэкология: учебно-методическое пособие / А.А. Лештаев. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2017. - 159 с.: схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9436-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480169>
2. Степановских, А. С. Биологическая экология. Теория и практика: учебник для вузов / А. С. Степановских. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. - 791 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Перечислить категории зелёных насаждений в городах.
2. В чем заключается санитарно – гигиеническая функция зелёных насаждений?
3. Охарактеризовать пылеулавливающие свойства различных пород древесных насаждений.
4. Привести примеры древесно-кустарниковых пород, интенсивно выделяющих фитонциды.
5. Назовите причины, способствующие распространению насекомых – вредителей в городе.
6. Насекомые-фитофаги, обитающие в зелёных насаждениях в городах.
7. Привести примеры синантропных видов птиц.
8. Охарактеризовать изменения в поведении синантропных видов птиц.

**Практическое занятие № 6. Основные направления экологически ориентированного управления агроэкосистемами**

Цель работы: ознакомиться с негативными экологическими последствиями современных сельскохозяйственных технологий и с основными направлениями экологически ориентированного управления агроэкосистемами.

Занятие проводится в интерактивной форме: «круглый стол» организуется следующим образом:

- преподавателем формулируются вопросы для обсуждения;
- вопросы распределяются по подгруппам и раздаются участникам для целенаправленной подготовки;
- выступления обучающихся обсуждаются и дополняются.

В ходе проведения «круглого стола» задаются вопросы, обучающиеся высказывают свое мнение, обосновывают свою точку зрения, что способствует лучшему восприятию информации в процессе обсуждения, является своеобразным тренингом для проверки знаний обучающихся.

Задание:

Вопросы для обсуждения в рамках «круглого стола»:

1. Современные сельскохозяйственные технологии и деградация земель.
2. Классификация пестицидов по направлениям использования, по химическому составу, по токсичности.
3. Современные масштабы производства и применения пестицидов. Экономический эффект их использования.
4. Воздействие пестицидов на здоровье человека.
5. Воздействие пестицидов на биоценозы.
6. Проблемы появления ядоустойчивых рас насекомых-вредителей.
7. Биологические методы защиты растений от вредителей и болезней.
8. Основные направления экологически ориентированного управления агроэкосистемами.

#### Порядок выполнения:

1. В рамках «круглого стола» заслушать и обсудить сообщения по вопросам использования пестицидов в сельском хозяйстве и экологические последствия их применения, рассмотреть влияние современных сельскохозяйственных технологий на процессы деградации земель.
2. Сформулировать основные направления экологически ориентированного управления агроэкосистемами.

#### Форма отчетности:

конспект; собеседование с преподавателем на основе контрольных вопросов для самопроверки.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Подготовиться к проведению «круглого стола» по предложенным вопросам для обсуждения.
2. Подготовить ответы на контрольные вопросы для самопроверки (в форме конспекта).

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработать рекомендуемую литературу, ресурсы сети Интернет с целью изучения материала по теме занятия.

Систематизации и закреплению теоретических знаний по теме практического занятия способствует самостоятельная работа обучающихся с рекомендуемыми источниками, выделение и конкретизация наиболее существенной информации из представленных на занятии сообщений и оформление ее в виде конспекта, а также работа с контрольными вопросами для самопроверки.

#### Дополнительная литература

1. Ерёмченко, О.З. Учение о биосфере: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.З. Ерёмченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2006. — 240 с.
2. Лештаев, А.А. Агроэкология и урбоэкология: учебно-методическое пособие / А.А. Лештаев. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2017. - 159 с.: схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9436-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480169>
3. Воробьев, А. Е. Человек и биосфера: глобальное изменение климата. В 2 ч. Ч. 1: учебник для вузов / А. Е. Воробьев, Л. А. Пучков. - Москва: РУДН, 2006. - 912 с.
4. Миркин, Б.М. Основы общей экологии: Учеб. пособие для вузов/ Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова.- М.: Университетская книга, 2005.- 240 с.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Основные причины снижения плодородия сельскохозяйственных почв.
2. Виды эрозии почв.
3. Обосновать необходимость использования севооборотов с многолетними травами и сидератами.
4. Классификация пестицидов по химическому составу; примеры.
5. Воздействие хлорорганических пестицидов на живые организмы.
6. Загрязнение почв пестицидами на территории РФ.

### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Информационно-коммуникативные технологии (ИКТ) используются для:

- получения информации при подготовке к занятиям;
- создания презентационного сопровождения практических занятий;
- работы в электронной информационной среде.

Стандартное лицензионное программное обеспечение:

- ОС Windows 7 Professional;
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.

### **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Лк	Лекционная аудитория	Ноутбук hp, Видеопроектор Acer	-
ПЗ	Лаборатория промышленной экологии	Ноутбук hp, Видеопроектор Acer	ПЗ № 1-6
СР	ЧЗ №1	Оборудование - 10 ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-5	владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении	1. Биосферная концепция В.И. Вернадского	1.1. Основные положения учения В.И. Вернадского о биосфере. 1.2. Живое вещество в биосфере. 1.3. Биокосные системы в биосфере.	Экзаменационный билет
		2. Пределы биосферы	2.1. Структура биосферы. 2.2. Границы биосферы.	Экзаменационный билет
		3. Организованность биосферы	3.1. Саморегуляция биосферы. 3.2. Энергетика биосферы. Продуктивность биосферы.	Экзаменационный билет
		4. Биогенный круговорот элементов. Биогеохимические циклы		Экзаменационный билет
		5. Эволюция биосферы		Экзаменационный билет
		6. Понятие о ноосфере	6.1. Основные предпосылки формирования ноосферы. 6.2. Город как антропогенная экосистема. 6.3. Сельскохозяйственные экосистемы.	Экзаменационный билет

**2. Экзаменационные вопросы**

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-5	владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные аспекты учения В.И. Вернадского о биосфере.</li> <li>2. Вещество биосферы. Типы вещества в биосфере.</li> <li>3. Живое вещество планеты. Классификация живого вещества (по В.И. Вернадскому).</li> <li>4. Свойства живого вещества.</li> <li>5. Биогеохимические функции живого вещества.</li> <li>6. Биогеохимические принципы В.И. Вернадского (биогенная миграция атомов).</li> <li>7. Преобразующее влияние живого вещества на абиотическую составляющую биосферы (средообразующая функция живого</li> </ol>	1. Биосферная концепция В.И. Вернадского

		<p>вещества).</p> <p><b>8.</b> Геологическая деятельность живого вещества.</p> <p><b>9.</b> Формы концентрации живого вещества. «Плёнки жизни» на суше и в океане.</p> <p><b>10.</b> Формы концентрации живого вещества. Сгущения жизни на суше и в океане.</p> <p><b>11.</b> Поверхностные воды как биокосные системы.</p> <p><b>12.</b> Илы как биокосные системы.</p>	
		<p><b>13.</b> Биосфера как оболочка Земли. Границы биосферы.</p> <p><b>14.</b> Поле существования жизни и поле устойчивости жизни. Физико-химические условия ограничения жизни и пределы биосферы.</p>	2. Пределы биосферы
		<p><b>15.</b> Биотическая регуляция окружающей среды. Саморегуляция биосферы.</p> <p><b>16.</b> Энергетика биосферы. Аккумуляция солнечной энергии живым веществом. Распределение потока энергии в экосистемах.</p> <p><b>17.</b> Продуктивность биосферы. Годовая продукция материков и океанов.</p> <p><b>18.</b> Типы природных экосистем.</p> <p><b>19.</b> Первичная продуктивность наземных биомов.</p> <p><b>20.</b> Типы пресноводных и морских экосистем, их продуктивность.</p> <p><b>21.</b> Биомасса океана и суши.</p> <p><b>22.</b> Видовое разнообразие как основное условие устойчивости биосферы. Пути сохранения биоразнообразия.</p>	3. Организованность биосферы
		<p><b>23.</b> Биогеохимические круговороты элементов и веществ в биосфере.</p> <p><b>24.</b> Биогеохимический цикл углерода.</p> <p><b>25.</b> Биогеохимический цикл кислорода.</p> <p><b>26.</b> Биогеохимический цикл азота.</p> <p><b>27.</b> Биогеохимический цикл фосфора.</p> <p><b>28.</b> Биогеохимический цикл серы.</p>	4. Биогенный круговорот элементов. Биогеохимические циклы
		<p><b>29.</b> Эволюция биосферы.</p> <p><b>30.</b> Концепция коэволюции.</p> <p><b>31.</b> Особенности эволюции живого вещества в современной биосфере.</p>	5. Эволюция биосферы
		<p><b>32.</b> Концепция ноосферы В.И. Вернадского.</p> <p><b>33.</b> Город как антропогенная экосистема. Специфика городской среды.</p> <p><b>34.</b> Сельскохозяйственные экосистемы (агроэкосистемы). Основные элементы агробиоценоза.</p> <p><b>35.</b> Сельскохозяйственные экосистемы (агроэкосистемы). Управление агроэкосистемами.</p> <p><b>36.</b> Влияние деятельности человека на климат биосферы (парниковый эффект).</p> <p><b>37.</b> Влияние деятельности человека на глобальные процессы в биосфере (разрушение озонового слоя).</p>	6. Понятие о ноосфере

			<b>38. Влияние деятельности человека на глобальные процессы в биосфере (кислотные дожди).</b>	
--	--	--	---	--

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать</b> ОПК-5: – теоретические основы биосферной концепции В.И. Вернадского; – структуру биосферы; – функции живого вещества в биосфере; – основные закономерности функционирования биосферы; – этапы эволюции биосферы; – условия трансформации биосферы в ноосферу;</p> <p><b>Уметь</b> ОПК-5: – применять знание основ учения о биосфере и практические навыки при изучении биосферных процессов и пределов антропогенного влияния на организованность биосферы;</p> <p><b>Владеть</b> ОПК-5: – навыками анализа изменений, происходящих в биосфере в результате человеческой деятельности.</p>	<b>отлично</b>	Обучающийся демонстрирует глубокое усвоение теоретических основ биосферной концепции В.И. Вернадского. Знает структуру биосферы, основные закономерности ее функционирования, способен обосновать средообразующую и средорегулирующую роль живого вещества в биосфере. В логичной последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы экзаменационного билета, умеет систематизировать и конкретизировать изученный материал, анализировать современные биосферные процессы. Четко и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы.
	<b>хорошо</b>	Обучающийся демонстрирует знание учебно-программного материала в полном объеме, усвоение теоретических основ биосферной концепции В.И. Вернадского; показывает систематический характер знаний по дисциплине. Знает структуру биосферы, основные закономерности ее функционирования. В достаточной степени владеет навыками анализа современных биосферных процессов. Ответы на вопросы экзаменационного билета содержат в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.
	<b>удовлетворительно</b>	Обучающийся демонстрирует поверхностные знания теоретических основ биосферной концепции В.И. Вернадского, структуры биосферы и функций живого вещества в биосфере. Испытывает трудности при анализе современных биосферных процессов. В ответах на вопросы экзаменационного билета обучающийся оперирует неточными формулировками, материал изложен не в полном объеме, в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.
	<b>неудовлетворительно</b>	Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях учебно-программного материала, не может сформулировать основные положения биосферной концепции В.И. Вернадского. Не знает основные закономерности функционирования биосферы. Не владеет навыками анализа современных биосферных процессов. В ответах на вопросы экзаменационного билета обучающийся допускает принципиальные ошибки при изложении материала.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

Дисциплина «Учение о биосфере» направлена на ознакомление с теоретическими основами учения о биосфере, на получение практических навыков анализа изменений, происходящих в биосфере в результате человеческой деятельности.

Изучение дисциплины предусматривает:

- лекции,
- практические занятия,
- самостоятельную работу обучающихся,
- консультации,
- экзамен.

В ходе освоения раздела 1 «Биосферная концепция В.И. Вернадского» обучающиеся должны:

- изучить основные положения учения В.И. Вернадского о биосфере;
- изучить свойства и функции живого вещества;
- ознакомиться с особенностями распределения живого вещества в биосфере.

В ходе освоения раздела 2 «Пределы биосферы» обучающиеся должны ознакомиться со структурой биосферы; с условиями, ограничивающими распространение жизни в биосфере.

В ходе освоения раздела 3 «Организованность биосферы» обучающиеся должны ознакомиться с механизмами саморегуляции биосферы; изучить закономерности распределения потока энергии в экосистемах; проанализировать данные по продуктивности различных типов наземных и морских экосистем.

В ходе освоения раздела 4 «Биогенный круговорот элементов. Биогеохимические циклы» обучающиеся должны изучить процессы, лежащие в основе биогеохимических циклов углерода, азота, фосфора, серы, кислорода.

В ходе освоения раздела 5 «Эволюция биосферы» обучающиеся должны ознакомиться с основными этапами эволюции биосферы, с особенностями эволюции живого вещества в современной биосфере.

В ходе освоения раздела 6 «Понятие о ноосфере» обучающиеся должны получить представление о концепции ноосферы В.И. Вернадского, об особенностях городских экосистем, об основах экологически ориентированного управления агроэкосистемами, о последствиях антропогенных воздействий на биосферу.

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний, обучающиеся под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по изучаемой теме. В процессе выполнения практической работы вырабатываются умения и навыки использования знаний на практике.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование обучающимися времени самостоятельной работы.

Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа обучающихся включает усвоение теоретического материала при работе с конспектом лекций, с литературными и электронными источниками информации, подготовку к практическим занятиям, подготовку к текущему контролю знаний и к промежуточной аттестации.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Прежде всего, обучающимся необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературы. Для получения дополнительных

сведений рекомендуется также использование ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет».

При подготовке к экзамену необходимо внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них. Дополнительно к изучению конспекта лекций необходимо пользоваться рекомендованной литературой, составляя краткие конспекты ответов на вопросы.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Учение о биосфере**

**1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является получение базовых общепрофессиональных представлений об основных положениях учения В.И. Вернадского о биосфере; о фундаментальных свойствах и планетарных функциях живого вещества; систематизация знаний об эволюции и современном состоянии биосферы Земли.

Задача изучения дисциплины - формирование у обучающихся целостной картины строения и функционирования биосферы.

**2. Структура дисциплины**

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: лекции – 17 час., практические занятия – 17 час., самостоятельная работа – 47 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Биосферная концепция В.И. Вернадского
- 2 – Пределы биосферы
- 3 – Организованность биосферы
- 4 - Биогенный круговорот элементов. Биогеохимические циклы
- 5 - Эволюция биосферы
- 6 - Понятие о ноосфере

**3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-5 - владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении.

**4. Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

---

---

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

---

---

---

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
(разработчик)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО  
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-5	владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении	1. Биосферная концепция В.И. Вернадского	1.1. Основные положения учения В.И. Вернадского о биосфере.	Темы докладов, тестовые задания
			1.2. Живое вещество в биосфере.	Темы сообщений, вопросы для собеседования
		3. Организованность биосферы	3.2. Энергетика биосферы. Продуктивность биосферы	Отчет по практической работе, вопросы для собеседования, тестовые задания
		4. Биогенный круговорот элементов. Биогеохимические циклы		Тестовые задания
		6. Понятие о ноосфере	6.2. Город как антропогенная экосистема.	Вопросы для собеседования
			6.3. Сельскохозяйственные экосистемы.	Темы сообщений, вопросы для собеседования

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций**

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать</b> ОПК-5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы биосферной концепции В.И. Вернадского;</li> <li>– структуру биосферы;</li> <li>– функции живого вещества в биосфере;</li> <li>– основные закономерности функционирования биосферы;</li> <li>– этапы эволюции биосферы;</li> <li>– условия трансформации биосферы в ноосферу;</li> </ul> <p><b>Уметь</b> ОПК-5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять знание основ учения о биосфере и практические навыки при изучении биосферных процессов и пределов антропогенного влияния на организованность биосферы;</li> </ul> <p><b>Владеть</b> ОПК-5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками анализа изменений, происходящих в биосфере в результате человеческой деятельности.</li> </ul>	<p><b>зачтено</b></p>	<p>Обучающийся знает значительную часть программного материала, излагает его четко, в логической последовательности и аргументированно; демонстрирует усвоение основных понятий дисциплины. Обучающийся способен увязать теоретические аспекты предмета с применимостью полученных знаний в практической деятельности.</p>
	<p><b>не зачтено</b></p>	<p>Обучающийся оперирует неточными формулировками, допускает существенные ошибки при ответе, демонстрирует отсутствие знания значительной части программного материала.</p>

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование от 11 августа 2016 г. № 998

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от 06 октября 2016 г. № 684.

**Программу составил:**

Игнатенко О.В., доцент каф. ЭБЖиХ, к.х.н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ЭБЖиХ

от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой ЭБЖиХ \_\_\_\_\_ М.Р. Ерофеева

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой ЭБЖиХ \_\_\_\_\_ М.Р. Ерофеева

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ЕН факультета

от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методической комиссии факультета \_\_\_\_\_ М.А. Варданян

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Г.П. Нежевец

Регистрационный № \_\_\_\_\_