

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1сбсfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Учение о биосфере**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль): **Экология и природопользование**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2016 года

**Распределение рабочего времени**

| № | Виды учебной деятельности   | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                      | 36        | 36    | часов   |
| 2 | Практические занятия        | 36        | 36    | часов   |
| 3 | Лабораторные работы         | 36        | 36    | часов   |
| 4 | Всего аудиторных занятий    | 108       | 108   | часов   |
| 5 | Самостоятельная работа      | 72        | 72    | часов   |
| 6 | Всего (без экзамена)        | 180       | 180   | часов   |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 36        | 36    | часов   |
| 8 | Общая трудоемкость          | 216       | 216   | часов   |
|   |                             | 6.0       | 6.0   | З.Е     |

Экзамен: 6 семестр

Томск 2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного 11 августа 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчики:

доцент кафедры каф. РЭТЭМ \_\_\_\_\_ С. А. Полякова

Заведующий обеспечивающей каф.  
РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ В. И. Туев

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РКФ \_\_\_\_\_ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.  
РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ В. И. Туев

Эксперты:

доцент РКФ РЭТЭМ \_\_\_\_\_ Н. Н. Несмелова

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

является изучение студентами современных концепций биосферно-ноосферной общности, законов эволюции биосферы, особенно ее развития под влиянием человеческой деятельности, а также формирование у студентов твердых нравственных принципов экологической культуры.

### 1.2. Задачи дисциплины

- изучение этапов становления биосферы;
- изучение основных концепций учения о биосфере;
- усвоение закономерностей круговорота материи, энергии и информации в биосфере;
- ознакомление с современными представлениями о принципах организации биосферы;
- приобретение знаний о биосферно-ноосферной общности;
- изучение роли человека в биосфере и проблема охраны окружающей среды.
- 

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Учение о биосфере» (Б1.В.ОД.5) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Биология, Геология, Учение об атмосфере и гидросфере.

Последующими дисциплинами являются: Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды, Преддипломная практика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-5 владением знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** состав, свойства и уровни организации биосферы; характер взаимосвязей между живым веществом и геосферными оболочками, границы биосферы; отличительные признаки живого и косного вещества; биогеохимические законы В.И. Вернадского; понятия всюдности, пластичности, давления жизни; механизмы функционирования и устойчивости биосферы, этапы ее эволюции; определение и историю термина «ноосфера», ее основные признаки.

– **уметь** анализировать результаты воздействия различных видов хозяйственной деятельности на биосферу; определять степень преобразования биосферы; характеризовать глобальные проблемы, являющиеся результатом нерационального изъятия вещества и энергии; планировать природоохранные мероприятия.

– **владеть** знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере; методами оценки состояния биосферы; приемами оценки токсического воздействия хозяйственной деятельности человека; биоиндикационными методами для определения качества окружающей среды;

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности                  | Всего часов | Семестры  |
|--|-------------|-----------|
|  |             | 6 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)                 | 108         | 108       |
| Лекции                                     | 36          | 36        |
| Практические занятия                       | 36          | 36        |
| Лабораторные работы                        | 36          | 36        |
| Самостоятельная работа (всего)             | 72          | 72        |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 14          | 14        |

|   |     |     |
|---|-----|-----|
| Проработка лекционного материала                                  | 10  | 10  |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 18  | 18  |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 30  | 30  |
| Всего (без экзамена)  | 180 | 180 |
| Подготовка и сдача экзамена                                       | 36  | 36  |
| Общая трудоемкость ч  | 216 | 216 |
| Зачетные Единицы  | 6.0 | 6.0 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины                      | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|--------|----------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 6 семестр   |        |                      |                     |                        |                            |                         |
| 1 Структура, эволюция биосферы                    | 18     | 18                   | 0                   | 34                     | 70                         | ОПК-5                   |
| 2 Биогеохимические и ноосферные принципы биосферы | 18     | 18                   | 36                  | 38                     | 110                        | ОПК-5                   |
| Итого за семестр                                  | 36     | 36                   | 36                  | 72                     | 180                        |                         |
| Итого   | 36     | 36                   | 36                  | 72                     | 180                        |                         |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов              | Содержание разделов дисциплины по лекциям  | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--------------------------------|--|-----------------|-------------------------|
| 6 семестр                      |  |                 |                         |
| 1 Структура, эволюция биосферы | Источники биосферных представлений. Предпосылки создания «Учения о биосфере» Вернадским В.И., традиции русского космизма в учении в биологии. Биосферная концепция В.И.Вернадского. Эволюция биосферы. Структура и состав биосферы. Былые биосферы. Вещества биосферы, отличия «живого» вещества от «косного» Биогенная миграция атомов химических | 18              | ОПК-5                   |

|   |   |    |       |
|---|---|----|-------|
|   | элементов, биогеохимические принципы Биохимический состав живого вещества Химический состав атмосферы. Биогеохимический состав гидросферы. Биогеохимия педосферы. Атмосферная миграция водорастворимых форм химических элементов и биогенных соединений. Организованность биосферы. Физико-химические условия существования жизни на Земле, энергетический баланс биосферы. Роль живых организмов в формировании состава Мирового океана Моделирование эволюции биосферы в современном аспекте. Биосфера как часть космической организации. ее структуры, процессов обмена веществом, энергией и информацией.   |    |       |
|   | Итого   | 18 |       |
| 2 Биогеохимические и ноосферные принципы биосферы | Биогеохимические циклы Основные формы нахождения химических элементов в биосфере Глобальные биогеохимические циклы натрия, хлора. Циклы химических элементов, поступивших в биосферу в результате дегазации – углерода, кислорода, водорода, серы и азота. Общая характеристика циклов дегазированных элементов и тяжелых металлов Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры. Биогенный круговорот элементов Общность химического состава живого и не-живого. Кларки земной коры. и зональность океана и суши. Неоднородность биосферы и природных зон. Закономерности обмена (круговорота) веществом, энергией и информацией в биосфере. Понятие о ноосфере. Ноосфера - эволюционная стадия биосферы. Ноосферный комплекс и проблемы его развития. Биосферный космизм настоящего. Продуктивность биосферы настоящего и будущего времени. Концепция «устойчивого развития» биосферы и человечества. | 18 | ОПК-5 |
|   | Итого   | 18 |       |
| Итого за семестр                                  |   | 36 |       |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин   | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин |   |
|--|---|---|
|  | 1   | 2 |
| Предшествующие дисциплины                                      |   |   |
| 1 Биология   | +   |   |
| 2 Геология   | +   |   |
| 3 Учение об атмосфере и гидросфере                             | +   | + |
| Последующие дисциплины   |   |   |
| 1 Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды |   | + |
| 2 Преддипломная практика                                       |   | + |

#### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий |                      |                     |                        | Формы контроля  |
|-------------|--------------|----------------------|---------------------|------------------------|---|
|             | Лекции       | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа |   |
| ОПК-5       | +            | +                    | +                   | +                      | Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Выступление (доклад) на занятии |

#### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

#### 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|-------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 6 семестр         |                                 |                 |                         |

|   |   |    |       |
|---|---|----|-------|
| 2 Биогеохимические и ноосферные принципы биосферы | Экосистема на урбанизированной территории – Лагерный сад. Изучение шумового загрязнения окружающей среды. | 12 | ОПК-5 |
|   | Оценка влияния крупных автомагистралей на состояние растительного покрова                                 | 12 |       |
|   | Изучение явления золотого сечения в биосфере: на растениях, животных, человеке и предметах быта           | 12 |       |
|   | Итого   | 36 |       |
| Итого за семестр                                  |   | 36 |       |

### 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов                                 | Наименование практических занятий (семинаров)  | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|--|-----------------|-------------------------|
| 6 семестр   |  |                 |                         |
| 1 Структура, эволюция биосферы                    | В.И.Вернадский: жизнь, творчество, наука. Организованность биосферы и ее усложнение с эволюцией жизни. | 6               | ОПК-5                   |
|   | Периодизация истории биосферы. Развитие жизни на Земле   | 12              |                         |
|   | Итого  | 18              |                         |
| 2 Биогеохимические и ноосферные принципы биосферы | Эколого-геохимические особенности начального периода формирования ноосферы                             | 6               | ОПК-5                   |
|   | Техногенные изменения физических и геофизических факторов биосферы.                                    | 6               |                         |
|   | Техногенез и устойчивость биосферы   | 6               |                         |
|   | Итого  | 18              |                         |
| Итого за семестр                                  |  | 36              |                         |

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|-------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
| 6 семестр         |                             |                 |                         |                |

|   |   |     |       |   |
|---|---|-----|-------|---|
| 1 Структура, эволюция биосферы                    | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 6   | ОПК-5 | Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Экзамен                               |
|   | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 10  |       |   |
|   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 12  |       |   |
|   | Проработка лекционного материала                                  | 6   |       |   |
|   | Итого   | 34  |       |   |
| 2 Биогеохимические и ноосферные принципы биосферы | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 6   | ОПК-5 | Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
|   | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 6   |       |   |
|   | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 2   |       |   |
|   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 6   |       |   |
|   | Проработка лекционного материала                                  | 4   |       |   |
|   | Оформление отчетов по лабораторным работам                        | 4   |       |   |
|   | Оформление отчетов по лабораторным работам                        | 4   |       |   |
|   | Оформление отчетов по лабораторным работам                        | 6   |       |   |
| Итого   | 38  |     |       |   |
| Итого за семестр                                  |   | 72  |       |   |
|   | Подготовка и сдача экзамена                                       | 36  |       | Экзамен   |
| Итого   |   | 108 |       |   |

### 9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Биогеохимический состав гидросферы. Биогеохимия педосферы. Атмосферная миграция водорастворимых форм химических элементов и биогенных соединений.
2. Общая характеристика циклов дегазированных элементов и тяжелых металлов Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры.
3. Биогенный круговорот элементов
4. Общность химического состава живого и не-живого. Кларки земной коры. и зональность океана и суши. Неоднородность биосферы и природных зон.



## 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности   | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---------------------------------|--|---|---|------------------|
| 6 семестр                       |  |   |   |                  |
| Выступление (доклад) на занятии | 10   | 10  | 10  | 30               |
| Конспект самоподготовки         | 5  | 5   | 5   | 15               |
| Отчет по лабораторной работе    | 10   | 10  | 5   | 25               |
| Итого максимум за период        | 25   | 25  | 20  | 70               |
| Экзамен                         |  |   |   | 30               |
| Нарастающим итогом              | 25   | 50  | 70  | 100              |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки                       | Оценка |
|---|--------|
| $\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов на дату КТ   | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3      |
| $< 60\%$ от максимальной суммы баллов на дату КТ      | 2      |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС)                         | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS)           |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено)                | 90 - 100   | A (отлично)             |
| 4 (хорошо) (зачтено)                 | 85 - 89  | B (очень хорошо)        |
|                                      | 75 - 84  | C (хорошо)              |
|                                      | 70 - 74  | D (удовлетворительно)   |
| 65 - 69                              |  |                         |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 60 - 64  | E (посредственно)       |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Учение о биосфере: Учебное методическое пособие / Полякова С. А. - 2012. 72 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/2301>, дата обращения: 30.03.2017.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Смирнов Г.В. Экология: учебное пособие / Г.В. Смирнов, Д.Г. Смирнов; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, кафедра РЭТЭМ. – Томск: ТМЦДО, 2008. – 206 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)

2. Несмелова Н.Н. Прикладная экология: учебное пособие / Н.Н. Несмелова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, кафедра РЭТЭМ. – Томск: ТМЦДО, 2007. – 132 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 69 экз.)

3. Общая экология: Учебное методическое пособие / Зиновьев Г. Г., Смирнов Г. В. - 2012. 250 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/1794>, дата обращения: 30.03.2017.

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Учение о биосфере: Методические рекомендации по выполнению практических занятий и организации самостоятельной работы / Полякова С. А. - 2012. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/2302>, дата обращения: 30.03.2017.

2. Учение о биосфере: Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ / Полякова С. А. - 2012. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/2498>, дата обращения: 30.03.2017.

#### 12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

##### Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

##### Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

##### Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Сайт научно-популярного и образовательного журнала «Экология и жизнь». [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ecolife.ru/> (дата обращения: 23.04.14.).

2. Экологический портал «Экомир». [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://a-portal.moreprom.ru/> (дата обращения: 23.04.14.).

3. Портал экологии и безопасности в техном мире. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://есоком.ru/> (дата обращения: 23.04.14.).

4. Сайт Министерства природных ресурсов. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/> (дата обращения: 23.04.14.).

5. Сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.gosnadzor.ru/> (дата обращения: 23.04.14.).

6. Сайт департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.green.tsu.ru/dep/> (дата обращения: 23.04.14.).

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

#### **13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

#### **13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий**

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Ленина пр-кт, д. 40, 3 этаж, ауд. 314. Состав оборудования: Учебная мебель: компьютерный стол-17шт, учебный стол- 9, стулья-37 шт.; доска магнитно-маркерная -1шт.; компьютеры класса не ниже Intel Pentium G2020 -18 шт.; телевизор Samsung-1шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Office 2007; Mathcad 13.1. Компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### **13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ**

Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Ленина пр-кт, д. 40, 3 этаж, ауд. 314. Состав оборудования: Учебная мебель: компьютерный стол-17шт, учебный стол- 9, стулья-37 шт.; доска магнитно-маркерная -1шт.; компьютеры класса не ниже Intel Pentium G2020 -18 шт.; телевизор Samsung-1шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Office 2007; Mathcad 13.1. Компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### **13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Фонд оценочных средств

### 14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

### 14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

| Категории студентов                           | Виды дополнительных оценочных средств   | Формы контроля и оценки результатов обучения   |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха                           | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка  |
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам   | Преимущественно устная проверка (индивидуально)  |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами  |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Учение о биосфере**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль): **Экология и природопользование**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

– доцент кафедры каф. РЭТЭМ С. А. Полякова

Экзамен: 6 семестр

Томск 2017

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код   | Формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенций  |
|-------|---|---|
| ОПК-5 | владением знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении | <p>Должен знать состав, свойства и уровни организации биосферы; характер взаимосвязей между живым веществом и геосферными оболочками, границы биосферы; отличительные признаки живого и косного вещества; биогеохимические законы В.И. Вернадского; понятия всюдности, пластичности, давления жизни; механизмы функционирования и устойчивости биосферы, этапы ее эволюции; определение и историю термина «ноосфера», ее основные признаки. ;</p> <p>Должен уметь анализировать результаты воздействия различных видов хозяйственной деятельности на биосферу; определять степень преобразования биосферы; характеризовать глобальные проблемы, являющиеся результатом нерационального изъятия вещества и энергии; планировать природоохранные мероприятия. ;</p> <p>Должен владеть знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере; методами оценки состояния биосферы; приемами оценки токсического воздействия хозяйственной деятельности человека; биоиндикационными методами для определения качества окружающей среды; ;</p> |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии     | Знать   | Уметь   | Владеть  |
|---------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень)  | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой   | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения  | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособ- |

|                                       |                                   |  |   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--|---|
|                                       | мой области                       | определенных проблем в области исследования                          | ливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении                            |

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-5

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав                           | Знать  | Уметь  | Владеть  |
|----------------------------------|--|--|--|
| Содержание этапов                | состав, свойства и уровни организации биосферы; характер взаимосвязей между живым веществом и геосферными оболочками, границы биосферы; отличительные признаки живого и косного вещества; биогеохимические законы В.И. Вернадского; понятия всюдности, пластичности, давления жизни; механизмы функционирования и устойчивости биосферы, этапы ее эволюции; определение и историю термина «ноосфера», ее основные признаки | анализировать результаты воздействия различных видов хозяйственной деятельности на биосферу; определять степень преобразования биосферы; характеризовать глобальные проблемы, являющиеся результатом нерационального изъятия вещества и энергии; планировать природоохранные мероприятия | знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере; методами оценки состояния биосферы; приемами оценки токсического воздействия хозяйственной деятельности человека; биоиндикационными методами для определения качества окружающей среды |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>  |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>  |



Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав                                | Знать  | Уметь  | Владеть  |
|---------------------------------------|--|--|--|
| Отлично (высокий уровень)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• понятия всюдности, пластичности, давления жизни; механизмы функционирования и устойчивости биосферы, этапы ее эволюции;</li> <li>• определение и историю термина «ноосфера», ее основные признаки. изменить удалить;</li> <li>• состав, свойства и уровни организации биосферы;</li> <li>• характер взаимосвязей между живым веществом и геосферными оболочками, границы биосферы;</li> <li>• отличительные признаки живого и косного вещества;</li> <li>• биогеохимические законы В.И. Вернадского;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать результаты воздействия различных видов хозяйственной деятельности на биосферу;</li> <li>• определять степень преобразования биосферы;</li> <li>• характеризовать глобальные проблемы, являющиеся результатом нерационального изъятия вещества и энергии;</li> <li>• планировать природоохранные мероприятия;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере;</li> <li>• методами оценки состояния биосферы;</li> <li>• приемами оценки токсического воздействия хозяйственной деятельности человека;</li> <li>• биоиндикационными методами для определения качества окружающей среды;</li> </ul> |
| Хорошо (базовый уровень)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• состав, свойства и уровни организации биосферы;</li> <li>• характер взаимосвязей между живым веществом и геосферными оболочками, границы биосферы;</li> <li>• отличительные признаки живого и косного вещества; биогеохимические законы В.И. Вернадского;</li> <li>• понятия всюдности, пластичности, давления жизни; механизмы функционирования и устойчивости биосферы, этапы ее эволюции;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать результаты воздействия различных видов хозяйственной деятельности на биосферу;</li> <li>• характеризовать глобальные проблемы, являющиеся результатом нерационального изъятия вещества и энергии;</li> <li>• планировать природоохранные мероприятия;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере;</li> <li>• методами оценки состояния биосферы;</li> <li>• биоиндикационными методами для определения качества окружающей среды;</li> </ul>  |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• состав, свойства и уровни организации биосферы;</li> <li>• характер взаимосвязей между живым веще-</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• характеризовать глобальные проблемы, являющиеся результатом нерационального изъятия вещества и энергии;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере;</li> </ul>  |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | ством и геосферными оболочками, границы биосферы; | • планировать природоохранные мероприятия с помощью руководителя; |  |
|--|---|---|--|

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### 3.1 Вопросы на самоподготовку

- Биогеохимический состав гидросферы. Биогеохимия педосферы. Атмосферная миграция водорастворимых форм химических элементов и биогенных соединений.
- Общая характеристика циклов дегазированных элементов и тяжелых металлов Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры.
- Биогенный круговорот элементов
- Общность химического состава живого и не-живого. Кларки земной коры. и зональность океана и суши. Неоднородность биосферы и природных зон.

#### 3.2 Темы докладов

- Биосферная концепция В.И.Вернадского. Биосфера как часть космической организации. ее структуры, процессов обмена веществом, энергией и информацией. Организованность биосферы. Физико-химические условия существования жизни на Земле, энергетический баланс биосферы Ноосферный комплекс и проблемы его развития. Продуктивность биосферы настоящего и будущего времени. Концепция «устойчивого развития» биосферы и человечества.

#### 3.3 Экзаменационные вопросы

- Биогеохимический состав гидросферы. Биогеохимия педосферы. Атмосферная миграция водорастворимых форм химических элементов и биогенных соединений.
- Общая характеристика циклов дегазированных элементов и тяжелых металлов Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры.
- Биогенный круговорот элементов
- Общность химического состава живого и не-живого. Кларки земной коры. и зональность океана и суши. Неоднородность биосферы и природных зон.

#### 3.4 Темы лабораторных работ

- Экосистема на урбанизированной территории – Лагерный сад. Изучение шумового загрязнения окружающей среды.
- Оценка влияния крупных автомагистралей на состояние растительного покрова
- Изучение явления золотого сечения в биосфере: на растениях, животных, человеке и предметах быта

### 4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

#### 4.1. Основная литература

1. Учение о биосфере: Учебное методическое пособие / Полякова С. А. - 2012. 72 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/2301>, свободный.

#### 4.2. Дополнительная литература

1. Смирнов Г.В. Экология: учебное пособие / Г.В.Смирнов, Д.Г. Смирнов; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлек-

троники, кафедра РЭТЭМ. – Томск: ТМЦДО, 2008. – 206 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)

2. Несмелова Н.Н. Прикладная экология: учебное пособие / Н.Н. Несмелова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, кафедра РЭТЭМ. – Томск: ТМЦДО, 2007. – 132 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 69 экз.)

3. Общая экология: Учебное методическое пособие / Зиновьев Г. Г., Смирнов Г. В. - 2012. 250 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/1794>, свободный.

#### **4.3. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Учение о биосфере: Методические рекомендации по выполнению практических занятий и организации самостоятельной работы / Полякова С. А. - 2012. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/2302>, свободный.

2. Учение о биосфере: Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ / Полякова С. А. - 2012. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/2498>, свободный.

#### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. Сайт научно-популярного и образовательного журнала «Экология и жизнь». [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ecolife.ru/> (дата обращения: 23.04.14.).

2. Экологический портал «Экомир». [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://a-portal.morprom.ru/> (дата обращения: 23.04.14.).

3. Портал экологии и безопасности в техном мире. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://есоком.ru/> (дата обращения: 23.04.14.).

4. Сайт Министерства природных ресурсов. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/> (дата обращения: 23.04.14.).

5. Сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.gosnadzor.ru/> (дата обращения: 23.04.14.)

6. Сайт департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.green.tsu.ru/dep/> (дата обращения: 23.04.14.).