

**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: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Глобальные методы наблюдения и экологическое прогнозирование**

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: **4**

Семестр: **7, 8**

Учебный план набора 2013 года

**Распределение рабочего времени**

| № | Виды учебной деятельности  | 7 семестр | 8 семестр | Всего | Единицы |
|---|--|-----------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции   | 6         | 6         | 12    | часов   |
| 2 | Практические занятия   |           | 24        | 24    | часов   |
| 3 | Лабораторные работы  | 12        |           | 12    | часов   |
| 4 | Контроль самостоятельной работы<br>(курсовой проект / курсовая работа) |           | 8         | 8     | часов   |
| 5 | Всего аудиторных занятий   | 18        | 38        | 56    | часов   |
| 6 | Самостоятельная работа   | 18        | 34        | 52    | часов   |
| 7 | Всего (без экзамена)   | 36        | 72        | 108   | часов   |
| 8 | Подготовка и сдача экзамена  |           | 36        | 36    | часов   |
| 9 | Общая трудоемкость   | 36        | 108       | 144   | часов   |
|   |  | 1.0       | 3.0       | 4.0   | 3.Е     |

Экзамен: 8 семестр

Курсовая работа (проект): 8 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 № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

доцент каф. РЭТЭМ \_\_\_\_\_ Н. Н. Несмелова

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

Эксперт:

профессор каф. РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ Г. В. Смирнов

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

овладение знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах; развитие способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования

### 1.2. Задачи дисциплины

- изучить основные глобальные проблемы современного мира
- познакомиться с глобальной системой экологических наблюдений
- рассмотреть основные компоненты надземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений
- изучить принципы, методы и результаты глобального экологического прогнозирования

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Глобальные методы наблюдения и экологическое прогнозирование» (Б1.В.ОД.12) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Геоинформационные системы, Информатика. ГИС в экологии и природопользовании, Информационные технологии в управлении экологической безопасностью, Основы научных исследований, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Приборы и датчики экологического контроля, Системный анализ и моделирование процессов в техносфере, Социальная экология, Статистическая обработка данных, Устойчивое развитие человечества, Физические методы контроля окружающей среды, Химические методы контроля окружающей среды, Экологический мониторинг.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;
- ОПК-7 способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основные сведения о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах; базовую информацию в области экологии и природопользования; основные глобальные проблемы современного мира; принципы организации глобальной системы экологических наблюдений; основные компоненты надземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений; принципы, методы и результаты глобального экологического прогнозирования

- **уметь** применять на практике знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах; понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования; анализировать основные глобальные проблемы современного мира; понимать принципы организации глобальной системы экологических наблюдений; характеризовать основные компоненты надземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений; формулировать принципы, методы и основные результаты глобального экологического прогнозирования

- **владеть** знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах;

способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования; пониманием основных глобальных проблем современного мира; принципами организации глобальной системы экологических наблюдений; знанием основных компонентов наземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений; пониманием принципов, методов и результатов глобального экологического прогнозирования

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности   | Всего часов | Семестры  |           |
|---|-------------|-----------|-----------|
|   |             | 7 семестр | 8 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)  | 56          | 18        | 38        |
| Лекции  | 12          | 6         | 6         |
| Практические занятия  | 24          |           | 24        |
| Лабораторные работы   | 12          | 12        |           |
| Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа) | 8           |           | 8         |
| Самостоятельная работа (всего)                                      | 52          | 18        | 34        |
| Оформление отчетов по лабораторным работам                          | 8           | 8         |           |
| Проработка лекционного материала                                    | 5           | 2         | 3         |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса   | 8           |           | 8         |
| Написание рефератов   | 16          | 8         | 8         |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам                       | 15          |           | 15        |
| Всего (без экзамена)  | 108         | 36        | 72        |
| Подготовка и сдача экзамена   | 36          |           | 36        |
| Общая трудоемкость ч  | 144         | 36        | 108       |
| Зачетные Единицы  | 4.0         | 1.0       | 3.0       |

#### 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 | Курсовая работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|-------------------------------|--------|----------------------|---------------------|------------------------|-----------------|----------------------------|-------------------------|
| 7 семестр                     |        |                      |                     |                        |                 |                            |                         |
| 1 Глобальные проблемы челове- | 2      | 0                    | 8                   | 13                     | 0               | 23                         | ОПК-2,                  |

|   |    |    |    |    |   |     |                 |
|---|----|----|----|----|---|-----|-----------------|
| ства в XXI веке   |    |    |    |    |   |     | ОПК-7           |
| 2 Глобальная система наблюдений и требования к ней                            | 4  | 0  | 4  | 5  | 0 | 13  | ОПК-2,<br>ОПК-7 |
| Итого за семестр  | 6  | 0  | 12 | 18 | 0 | 36  |                 |
| <b>8 семестр</b>  |    |    |    |    |   |     |                 |
| 3 Надземная подсистема глобальных наблюдений                                  | 2  | 14 | 0  | 20 | 8 | 36  | ОПК-2,<br>ОПК-7 |
| 4 Космическая подсистема глобальных наблюдений                                | 2  | 6  | 0  | 5  |   | 13  | ОПК-2,<br>ОПК-7 |
| 5 Экологическое прогнозирование на основе результатов глобального мониторинга | 2  | 4  | 0  | 9  |   | 15  | ОПК-2,<br>ОПК-7 |
| Итого за семестр  | 6  | 24 | 0  | 34 | 8 | 72  |                 |
| Итого   | 12 | 24 | 12 | 52 | 8 | 108 |                 |

### 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,<br>ч | Формируемые компетенции |
|--|---|--------------------|-------------------------|
| <b>7 семестр</b>                                   |   |                    |                         |
| 1 Глобальные проблемы человечества в XXI веке      | Глобальные демографические проблемы населения планеты. Проблемы экологии и безопасности ближнего космоса. Проблемы изменения климата Земли  | 2                  | ОПК-2,<br>ОПК-7         |
|  | Итого   | 2                  |                         |
| 2 Глобальная система наблюдений и требования к ней | Оценка и формулирование потребностей в результатах глобальных наблюдений. Цель и сфера охвата Глобальной системы наблюдений. Требования к Глобальной системе наблюдений. Организация и осуществление Глобальной системы наблюдений. Проектирование сети и национальные потребности. Эволюция Глобальной системы наблюдений. | 4                  | ОПК-2,<br>ОПК-7         |
|  | Итого   | 4                  |                         |
| Итого за семестр                                   |   | 6                  |                         |
| <b>8 семестр</b>                                   |   |                    |                         |
| 3 Надземная подсистема глобальных наблюдений       | Синоптические станции приземных наблюдений. Аэрологические станции. Самолетные метеорологические станции. Авиационные метеорологические   | 2                  | ОПК-2,<br>ОПК-7         |

|   |  |    |              |
|---|--|----|--------------|
|   | станции. Станции на научно-исследовательских судах и судах специального назначения. Климатологические станции. Специальные станции: общие задачи, цели и категории специальных станций |    |              |
|   | Итого  | 2  |              |
| 4 Космическая подсистема глобальных наблюдений                                | Солнечно-синхронные полярно-орбитальные спутники. Геостационарные спутники. Исследовательские спутники.  | 2  | ОПК-2, ОПК-7 |
|   | Итого  | 2  |              |
| 5 Экологическое прогнозирование на основе результатов глобального мониторинга | Глобальная система экологического мониторинга окружающей среды. Методы экологического моделирования и прогнозирования. Глобальные экологические прогнозы.                              | 2  | ОПК-2, ОПК-7 |
|   | Итого  | 2  |              |
| Итого за семестр  |  | 6  |              |
| Итого   |  | 12 |              |

### 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 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Предшествующие дисциплины</b>                                     |   |   |   |   |   |
| 1 Геоинформационные системы  |   | + |   | + | + |
| 2 Информатика. ГИС в экологии и природопользовании                   |   | + | + | + | + |
| 3 Информационные технологии в управлении экологической безопасностью |   | + | + | + | + |
| 4 Основы научных исследований  | +   | + | + | + | + |
| 5 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена               | +   | + | + | + | + |
| 6 Приборы и датчики экологического контроля                          |   | + | + | + |   |
| 7 Системный анализ и моделирование процессов в техносфере            | +   | + | + | + | + |
| 8 Социальная экология  | +   |   |   |   | + |
| 9 Статистическая обработка данных                                    |   |   |   |   | + |
| 10 Устойчивое развитие человечества                                  | +   |   |   |   | + |

|  |  |   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|
| 11 Физические методы контроля окружающей среды |  | + | + | + |   |
| 12 Химические методы контроля окружающей среды |  | + | + | + |   |
| 13 Экологический мониторинг                    |  | + | + | + | + |

#### 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 | Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа) | Самостоятельная работа |  |
| ОПК-2       | +            | +                    | +                   | +   | +                      | Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Выступление (доклад) на занятии, Отчет по курсовой работе, Реферат, Отчет по практическому занятию |

|       |   |   |   |   |   |  |
|-------|---|---|---|---|---|--|
| ОПК-7 | + | + | + | + | + | Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Выступление (доклад) на занятии, Отчет по курсовой работе, Реферат, Отчет по практическому занятию |
|-------|---|---|---|---|---|--|

### 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,<br>ч | Формируемые компетенции |
|--|--|--------------------|-------------------------|
| 7 семестр  |  |                    |                         |
| 1 Глобальные проблемы человечества в XXI веке      | Прогнозирование последствий загрязнения окружающей среды | 4                  | ОПК-2,<br>ОПК-7         |
|  | Оценка напряженности экологических ситуаций              | 4                  |                         |
|  | Итого  | 8                  |                         |
| 2 Глобальная система наблюдений и требования к ней | Методы контроля и оценки состояния окружающей среды      | 4                  | ОПК-2,<br>ОПК-7         |
|  | Итого  | 4                  |                         |
| Итого за семестр                                   |  | 12                 |                         |
| Итого  |  | 12                 |                         |

### 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,<br>ч | Формируемые компетенции |
|--|--|--------------------|-------------------------|
| 8 семестр                                    |  |                    |                         |
| 3 Надземная подсистема глобальных наблюдений | Организация и методы наблюдения на наземных и морских синоптических станциях | 4                  | ОПК-2,<br>ОПК-7         |
|  | Наблюдения на аэрологических станциях: шаропилотные наблюдения, ра-          | 6                  |                         |



|   |   |    |                 |
|---|---|----|-----------------|
|   | диозондовые наблюдения, радиоветро-<br>вые наблюдения, радиоветровое зонди-<br>рование, комбинированные радиозон-<br>довые и радиоветровые наблюдения,<br>аэрологические системы, аэрологиче-<br>ское зондирование с помощью автома-<br>тизированной судовой или наземной<br>аэрологической системы |    |                 |
|   | Специальные станции (семинар)   | 4  |                 |
|   | Итого   | 14 |                 |
| 4 Космическая подсистема<br>глобальных наблюдений                                   | История создания космической подси-<br>стемы. Связь с наземной подсистемой.<br>Базовый космический сегмент. Сол-<br>нечно-синхронные полярно-орбиталь-<br>ные спутники. Геостационарные спут-<br>ники. Исследовательские спутники.  | 6  | ОПК-2,<br>ОПК-7 |
|   | Итого   | 6  |                 |
| 5 Экологическое прогнозирование<br>на основе результатов глобального<br>мониторинга | Глобальные экологические модели и<br>прогнозы (семинар)   | 4  | ОПК-2,<br>ОПК-7 |
|   | Итого   | 4  |                 |
| Итого за семестр  |   | 24 |                 |
| Итого   |   | 24 |                 |

### 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<br>работы                | Трудоемкость,<br>ч | Формируемые<br>компетенции | Формы контроля   |
|--|---|--------------------|----------------------------|--|
| <b>7 семестр</b>   |   |                    |                            |  |
| 1 Глобальные проблемы<br>человечества в XXI веке         | Написание рефератов                           | 8                  | ОПК-2,<br>ОПК-7            | Опрос на занятиях, От-<br>чет по лабораторной ра-<br>боте, Реферат |
|  | Проработка лекционного<br>материала           | 1                  |                            |  |
|  | Оформление отчетов по<br>лабораторным работам | 4                  |                            |  |
|  | Итого   | 13                 |                            |  |
| 2 Глобальная система<br>наблюдений и<br>требования к ней | Проработка лекционного<br>материала           | 1                  | ОПК-2,<br>ОПК-7            | Опрос на занятиях, От-<br>чет по лабораторной ра-<br>боте          |
|  | Оформление отчетов по<br>лабораторным работам | 4                  |                            |  |
|  | Итого   | 5                  |                            |  |
| Итого за семестр   |   | 18                 |                            |  |
| <b>8 семестр</b>   |   |                    |                            |  |

|   |   |    |                 |   |
|---|---|----|-----------------|---|
| 3 Надземная подсистема глобальных наблюдений                                  | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 11 | ОПК-2,<br>ОПК-7 | Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях |
|   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 8  |                 |   |
|   | Проработка лекционного материала                                  | 1  |                 |   |
|   | Итого   | 20 |                 |   |
| 4 Космическая подсистема глобальных наблюдений                                | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 4  | ОПК-2,<br>ОПК-7 | Опрос на занятиях   |
|   | Проработка лекционного материала                                  | 1  |                 |   |
|   | Итого   | 5  |                 |   |
| 5 Экологическое прогнозирование на основе результатов глобального мониторинга | Написание рефератов   | 8  | ОПК-2,<br>ОПК-7 | Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях, Реферат                 |
|   | Проработка лекционного материала                                  | 1  |                 |   |
|   | Итого   | 9  |                 |   |
| Итого за семестр  |   | 34 |                 |   |
|   | Подготовка и сдача экзамена / зачета                              | 36 |                 | Экзамен   |
| Итого   |   | 88 |                 |   |

### 9.1. Темы рефератов

1. Глобальные проблемы человечества в XXI веке.
2. Глобальные экологические модели и прогнозы

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

1. Категории специальных станций: метеорологические радиолокационные станции; станции по наблюдению за радиацией; станции обнаружения атмосфериков; станции авиаразведки погоды; метеорологические ракетные станции; станции Глобальной службы атмосферы; станции для измерений в планетарном пограничном слое; мареографные станции

### 10. Курсовая работа (проект)

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта) представлены таблице 10.1.

Таблица 10. 1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта)

| Наименование аудиторных занятий   | Трудоемкость,<br>ч | Формируемые<br>компетенции |
|---|--------------------|----------------------------|
| 8 семестр   |                    |                            |
| Целью выполнения курсовой работы является получение студентами навыков самостоятельной работы при анализе используемой в мировой практике методик, приборов, ориентированных комплексов для изучения экологической обстановки в | 8                  | ОПК-2, ОПК-7               |

|  |   |  |
|--|---|--|
| ближнем космосе, атмосфере, водной среде и литосфере Земли, также глобальных экологических проблем стоящих перед человечеством на рубеже тысячелетий и экологического прогнозирования. |   |  |
| Итого за семестр   | 8 |  |

### 10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- 1. Приборы для диагностики радиоактивного загрязнения атмосферы.
- 2. Методические основы диагностики землетрясений.
- 3. Прогнозирование землетрясений.
- 4. Лидарный комплекс для диагностики аэрозолей вблизи химических предприятий.
- 5. Научные основы биодиагностики.
- 6. Истощение озонового слоя Земли и его последствия для живых организмов.
- 7. Парниковый эффект и его последствия для Земли.
- 8. Демографические прогнозы человечества на ближайшие 30 лет.
- 9. Прогнозирование экологической обстановки в России на ближайшие 20 лет.
- 10. Воздействие магнитных полей на человека.
- 11. Биологическое воздействие магнитных полей.
- 12. Источники и характеристики магнитных полей.
- 13. Радиоволновой мониторинг атмосферы.
- 14. Физические основы и элементная база тепловой экодиагностики.
- 15. Оптические методы диагностики газообразных загрязнений.
- 16. Радиационный экологический мониторинг.
- 17. Химиико – аналитическая экологическая диагностика.
- 18. Универсальные ориентированные комплексы химиико – аналитической экологической диагностики.
- 19. Диагностика радиоактивного загрязнения территорий.
- 20. Основы и классификация оптических методов диагностики окружающей среды.
- 21. Лидарные методы и комплексы для экологической диагностики.
- 22. Диагностирование поверхности Земли ( задачи, методы и аппаратура).
- 23. Экологическое прогнозирование (история, математическое моделирование).
- 24. Биофизические и биохимические методы диагностики среды обитания.
- 25. Космические средства диагностирования окружающей среды.
- 26. Самолетные средства диагностирования окружающей среды.
- 27. Компьютерные технологии и системы управления качеством атмосферного воздуха в городах.
- 28. Наземные средства диагностирования окружающей среды.
- 29. Компьютерные технологии в экологических приборах для дистанционного контроля окружающей среды.
- 30. Дистанционные методы контроля окружающей среды.
- 31. Экологические последствия глобального загрязнения атмосферы.
- 32. Экологические последствия загрязнения гидросферы.
- 33. Экологические последствия крупных техногенных катастроф.
- 34. Природные ресурсы Земли как лимитирующий фактор выживания человека.
- 35. Проблемы экологии ближнего космоса.
- 36. Космический мусор и его влияние на освоение космического пространства.
- 37. Антропогенное воздействие на биосферу.
- 38. Экологические и демографические прогнозы Мальтуса на будущее человечества.
- 39. Голод или изобилие в 21 веке (прогнозы и реальность).
- 40. Урбанизация человека и ее последствия.

- 41. Ноосфера как новая стадия эволюции биосферы.

## 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 |
|----------------------------------|--|---|---|------------------|
| <b>7 семестр</b>                 |  |   |   |                  |
| Опрос на занятиях                | 12   | 12  | 12  | 36               |
| Отчет по лабораторной работе     | 15   | 15  | 15  | 45               |
| Реферат                          | 19   |   |   | 19               |
| Итого максимум за период         | 46   | 27  | 27  | 100              |
| Нарастающим итогом               | 46   | 73  | 100   | 100              |
| <b>8 семестр</b>                 |  |   |   |                  |
| Выступление (доклад) на занятии  |  |   | 5   | 5                |
| Защита курсовых проектов (работ) |  |   | 10  | 10               |
| Конспект самоподготовки          | 10   |   |   | 10               |
| Опрос на занятиях                | 5  | 5   | 5   | 15               |
| Отчет по курсовой работе         | 2  | 3   |   | 5                |
| Отчет по практическому занятию   | 5  | 5   | 5   | 15               |
| Реферат                          |  |   | 10  | 10               |
| Итого максимум за период         | 22   | 13  | 35  | 70               |
| Экзамен                          |  |   |   | 30               |
| Нарастающим итогом               | 22   | 35  | 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 |
|---|--------|
| ≥ 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. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4043> — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/4043>

2. Хорев, Иван Ефимович. Глобальные методы наблюдения и экологическое прогнозирование : учебное пособие для специальностей 020801 (013100) "Экология" и 280101 "Безопасность жизнедеятельности в техносфере" / И. Е. Хорев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. - Томск : ТУСУР, 2007. - 169 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Коломыц, Э.Г. БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК КАК ОБЪЕКТ РЕГИОНАЛЬНОГО И ГЛОБАЛЬНОГО ГЕОСИСТЕМНОГО МОНИТОРИНГА (на примере Приокско-Террасного заповедника). [Электронный ресурс] / Э.Г. Коломыц, Л.С. Шарая, Н.А. Сурова. — Электрон. дан. // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. — 2016. — № 1. — С. 18-57. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/297536> — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/journal/issue/297536>

2. Привалов, В.Е. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Е. Привалов, А.Э. Фотиади, В.Г. Шеманин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 288 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5851> — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/5851>

3. Простейшие математические модели для прогноза экологических проблем и их применение в системах охраны окружающей среды. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. // Экономические и социально-гуманитарные исследования. — 2016. — № 3. — С. 11-13. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/299502> — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/journal/issue/299502>

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Глобальные методы наблюдения и экологическое прогнозирование: Методические указания по организации самостоятельной работы и по практическим занятиям студентами направления подготовки 022000 «Экология и природопользование» / Кривин Н. Н. - 2015. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4873>, дата обращения: 20.07.2017.

2. Глобальные методы наблюдений и экологическое прогнозирование: Методические указания к выполнению курсовой работы / Хорев И. Е. - 2012. 21 с. [Электронный ресурс] - Режим до-

ступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2156>, дата обращения: 20.07.2017.

3. Глобальные методы наблюдений и экологическое прогнозирование: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Хорев И. Е. - 2012. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2124>, дата обращения: 20.07.2017.

### **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. <https://edu.tusur.ru> - научно-образовательный портал ТУСУРа

## **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 занятий практических занятий 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.

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

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634050, Томская область, г. Томск, проспект Ленина, д. 40, 3 этаж, ауд. 314. Состав оборудования: Учебная мебель; демонстрационный мультимедийный экран; компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5

#### **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**

**Глобальные методы наблюдения и экологическое прогнозирование**

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: **4**

Семестр: **7, 8**

Учебный план набора 2013 года

Разработчик:

– доцент каф. РЭТЭМ Н. Н. Несмелова

Экзамен: 8 семестр

Курсовая работа (проект): 8 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-2 | владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации | Должен знать основные сведения о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах; базовую информацию в области экологии и природопользования; основные глобальные проблемы современного мира; принципы организации глобальной системы экологических наблюдений; основные компоненты надземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений; принципы, методы и результаты глобального экологического прогнозирования;   |
| ОПК-7 | способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования   | Должен уметь применять на практике знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах; понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования; анализировать основные глобальные проблемы современного мира; понимать принципы организации глобальной системы экологических наблюдений; характеризовать основные компоненты надземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений; формулировать принципы, методы и основные результаты глобального экологического прогнозирования; Должен владеть знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах; способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования; пониманием основных глобальных проблем современного |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | мира; принципами организации глобальной системы экологических наблюдений; знанием основных компонентов наземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений; пониманием принципов, методов и результатов глобального экологического прогнозирования; |
|--|--|--|

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 области                                   | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования  | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает 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-2

ОПК-2: владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

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 | основные сведения о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах; основные глобальные | применять на практике знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах; анализиро- | знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах; пониманием основных глобальных |

|                                  |  |   |   |
|----------------------------------|--|---|---|
|                                  | проблемы современного мира; принципы организации глобальной системы экологических наблюдений; основные компоненты надземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений; принципы, методы и результаты глобального экологического прогнозирования  | вать основные глобальные проблемы современного мира; понимать принципы организации глобальной системы экологических наблюдений; характеризовать основные компоненты надземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений; формулировать принципы, методы и основные результаты глобального экологического прогнозирования  | проблем современного мира; принципами организации глобальной системы экологических наблюдений; знанием основных компонентов надземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений; пониманием принципов, методов и результатов глобального экологического прогнозирования                                     |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Практические занятия;</li> <li>Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Практические занятия;</li> <li>Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>   |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>Конспект самоподготовки;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>Отчет по курсовой работе;</li> <li>Реферат;</li> <li>Отчет по практическому занятию;</li> <li>Экзамен;</li> <li>Курсовая работа (проект);</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Конспект самоподготовки;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>Отчет по курсовой работе;</li> <li>Реферат;</li> <li>Отчет по практическому занятию;</li> <li>Экзамен;</li> <li>Курсовая работа (проект);</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>Отчет по курсовой работе;</li> <li>Реферат;</li> <li>Отчет по практическому занятию;</li> <li>Экзамен;</li> <li>Курсовая работа (проект);</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>основные сведения о современных динамических процессах в</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>применять на практике знания о современных динамических про-</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>знаниями о современных динамических процессах в природе и тех-</li> </ul> |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | <p>природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах; основные глобальные проблемы современного мира; принципы организации глобальной системы экологических наблюдений; основные компоненты надземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений; принципы, методы и результаты глобального экологического прогнозирования;</p>        | <p>цессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах; анализировать основные глобальные проблемы современного мира; понимать принципы организации глобальной системы экологических наблюдений; характеризовать основные компоненты надземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений; формулировать принципы, методы и основные результаты глобального экологического прогнозирования;</p> | <p>носфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах; пониманием основных глобальных проблем современного мира; принципами организации глобальной системы экологических наблюдений; знанием основных компонентов надземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений; пониманием принципов, методов и результатов глобального экологического прогнозирования;</p>  |
| <p>Хорошо (базовый уровень)</p>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные сведения о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах; основные глобальные проблемы современного мира; принципы организации глобальной системы экологических наблюдений; методы и результаты глобального экологического прогнозирования;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять на практике знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах; анализировать основные глобальные проблемы современного мира; понимать принципы организации глобальной системы экологических наблюдений; формулировать основные результаты глобального экологического прогнозирования;</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах; пониманием основных глобальных проблем современного мира; принципами организации глобальной системы экологических наблюдений; пониманием методов и результатов глобального экологического прогнозирования;</li> </ul> |
| <p>Удовлетворительн о (пороговый уровень)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные сведения о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять на практике знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах;</li> </ul>  |

## 2.2 Компетенция ОПК-7

ОПК-7: способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информа-

цию в области экологии и природопользования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав                           | Знать  | Уметь  | Владеть  |
|----------------------------------|--|--|--|
| Содержание этапов                | базовую информацию в области экологии и природопользования; основные глобальные проблемы современного мира; принципы организации глобальной системы экологических наблюдений; основные компоненты наземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений; принципы, методы и результаты глобального экологического прогнозирования | понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования; анализировать основные глобальные проблемы современного мира; понимать принципы организации глобальной системы экологических наблюдений; характеризовать основные компоненты наземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений; формулировать принципы, методы и основные результаты глобального экологического прогнозирования | способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования; пониманием основных глобальных проблем современного мира; принципами организации глобальной системы экологических наблюдений; знанием основных компонентов наземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений; пониманием принципов, методов и результатов глобального экологического прогнозирования |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Практические занятия;</li> <li>Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Практические занятия;</li> <li>Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>  |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>Конспект самоподготовки;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>Отчет по курсовой работе;</li> <li>Реферат;</li> <li>Отчет по практическому занятию;</li> <li>Экзамен;</li> <li>Курсовая работа</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Конспект самоподготовки;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>Отчет по курсовой работе;</li> <li>Реферат;</li> <li>Отчет по практическому занятию;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>Отчет по курсовой работе;</li> <li>Реферат;</li> <li>Отчет по практическому занятию;</li> <li>Экзамен;</li> <li>Курсовая работа (проект);</li> </ul>  |

|  |           |   |  |
|--|-----------|---|--|
|  | (проект); | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul> |  |
|--|-----------|---|--|

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав                                | Знать  | Уметь  | Владеть  |
|---------------------------------------|--|--|--|
| Отлично (высокий уровень)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• базовую информацию в области экологии и природопользования; основные глобальные проблемы современного мира; принципы организации глобальной системы экологических наблюдений; основные компоненты надземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений; принципы, методы и результаты глобального экологического прогнозирования;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования; анализировать основные глобальные проблемы современного мира; понимать принципы организации глобальной системы экологических наблюдений; характеризовать основные компоненты надземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений; формулировать принципы, методы и основные результаты глобального экологического прогнозирования;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования; пониманием основных глобальных проблем современного мира; принципами организации глобальной системы экологических наблюдений; знанием основных компонентов надземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений; пониманием принципов, методов и результатов глобального экологического прогнозирования;</li> </ul> |
| Хорошо (базовый уровень)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• базовую информацию в области экологии и природопользования; основные глобальные проблемы современного мира; принципы организации глобальной системы экологических наблюдений; методы и результаты глобального экологического прогнозирования;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования; анализировать основные глобальные проблемы современного мира; понимать принципы организации глобальной системы экологических наблюдений; формулировать основные результаты глобального экологического прогнозирования;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования; пониманием основных глобальных проблем современного мира; принципами организации глобальной системы экологических наблюдений; пониманием принципов и результатов глобального экологического прогнозирования;</li> </ul>  |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• базовую информацию в области экологии и природопользования;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования;</li> </ul>   |

### **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**

– Категории специальных станций: метеорологические радиолокационные станции; станции по наблюдению за радиацией; станции обнаружения атмосфериков; станции авиаразведки погоды; метеорологические ракетные станции; станции Глобальной службы атмосферы; станции для измерений в планетарном пограничном слое; мареографные станции

#### **3.2 Темы рефератов**

- Глобальные проблемы человечества в XXI веке.
- Глобальные экологические модели и прогнозы

#### **3.3 Темы опросов на занятиях**

– Глобальные демографические проблемы населения планеты. Проблемы экологии и безопасности ближнего космоса. Проблемы изменения климата Земли

– Оценка и формулирование потребностей в результатах глобальных наблюдений. Цель и сфера охвата Глобальной системы наблюдений. Требования к Глобальной системе наблюдений. Организация и осуществление Глобальной системы наблюдений. Проектирование сети и национальные потребности. Эволюция Глобальной системы наблюдений.

– Синоптические станции приземных наблюдений. Аэрологические станции. Самолетные метеорологические станции. Авиационные метеорологические станции. Станции на научно-исследовательских судах и судах специального назначения. Климатологические станции. Специальные станции: общие задачи, цели и категории специальных станций

– Солнечно-синхронные полярно-орбитальные спутники. Геостационарные спутники. Исследовательские спутники.

– Глобальная система экологического мониторинга окружающей среды. Методы экологического моделирования и прогнозирования. Глобальные экологические прогнозы.

#### **3.4 Темы докладов**

- Глобальные экологические модели и прогнозы
- Категории специальных станций: метеорологические радиолокационные станции; станции по наблюдению за радиацией; станции обнаружения атмосфериков; станции авиаразведки погоды; метеорологические ракетные станции; станции Глобальной службы атмосферы; станции для измерений в планетарном пограничном слое; мареографные станции

#### **3.5 Экзаменационные вопросы**

– Глобальные демографические проблемы населения планеты. Проблемы экологии и безопасности ближнего космоса. Проблемы изменения климата Земли. Оценка и формулирование потребностей в результатах глобальных наблюдений. Цель и сфера охвата Глобальной системы наблюдений. Требования к Глобальной системе наблюдений. Организация и осуществление Глобальной системы наблюдений. Проектирование сети и национальные потребности. Эволюция Глобальной системы наблюдений. Синоптические станции приземных наблюдений. Аэрологические станции. Самолетные метеорологические станции. Авиационные метеорологические станции. Станции на научно-исследовательских судах и судах специального назначения. Климатологические станции. Специальные станции: общие задачи, цели и категории специальных станций. Космическая подсистема глобальных наблюдений. Солнечно-синхронные полярно-орбитальные спутники. Гео-стационарные спутники. Исследовательские спутники. Экологическое прогнозирование на основе результатов глобального мониторинга. Глобальная система экологического мониторинга окружающей среды. Методы экологического моделирования и прогнозирования. Глобальные экологические прогнозы.

#### **3.6 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам**

- Организация и методы наблюдения на наземных и морских синоптических станциях



### 3.7 Темы лабораторных работ

- Прогнозирование последствий загрязнения окружающей среды
- Оценка напряженности экологических ситуаций
- Методы контроля и оценки состояния окружающей среды

### 3.8 Темы курсовых проектов (работ)

- 1. Приборы для диагностики радиоактивного загрязнения атмосферы.
- 2. Методические основы диагностики землетрясений.
- 3. Прогнозирование землетрясений.
- 4. Лидарный комплекс для диагностики аэрозолей вблизи химических предприятий.
- 5. Научные основы биодиагностики.
- 6. Истощение озонового слоя Земли и его последствия для живых организмов.
- 7. Парниковый эффект и его последствия для Земли.
- 8. Демографические прогнозы человечества на ближайшие 30 лет.
- 9. Прогнозирование экологической обстановки в России на ближайшие 20 лет.
- 10. Воздействие магнитных полей на человека.
- 11. Биологическое воздействие магнитных полей.
- 12. Источники и характеристики магнитных полей.
- 13. Радиоволновой мониторинг атмосферы.
- 14. Физические основы и элементная база тепловой экодиагностики.
- 15. Оптические методы диагностики газообразных загрязнений.
- 16. Радиационный экологический мониторинг.
- 17. Химики – аналитическая экологическая диагностика.
- 18. Универсальные ориентированные комплексы химико – аналитической экологической диагностики.
- 19. Диагностика радиоактивного загрязнения территорий.
- 20. Основы и классификация оптических методов диагностики окружающей среды.
- 21. Лидарные методы и комплексы для экологической диагностики.
- 22. Диагностирование поверхности Земли ( задачи, методы и аппаратура).
- 23. Экологическое прогнозирование (история, математическое моделирование).
- 24. Биофизические и биохимические методы диагностики среды обитания.
- 25. Космические средства диагностирования окружающей среды.
- 26. Самолетные средства диагностирования окружающей среды.
- 27. Компьютерные технологии и системы управления качеством атмосферного воздуха в городах.
- 28. Наземные средства диагностирования окружающей среды.
- 29. Компьютерные технологии в экологических приборах для дистанционного контроля окружающей среды.
- 30. Дистанционные методы контроля окружающей среды.
- 31. Экологические последствия глобального загрязнения атмосферы.
- 32. Экологические последствия загрязнения гидросферы.
- 33. Экологические последствия крупных техногенных катастроф.
- 34. Природные ресурсы Земли как лимитирующий фактор выживания человека.
- 35. Проблемы экологии ближнего космоса.
- 36. Космический мусор и его влияние на освоение космического пространства.
- 37. Антропогенное воздействие на биосферу.
- 38. Экологические и демографические прогнозы Мальтуса на будущее человечества.
- 39. Голод или изобилие в 21 веке (прогнозы и реальность).
- 40. Урбанизация человека и ее последствия.
- 41. Ноосфера как новая стадия эволюции биосферы.

## **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. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4043> — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/4043>

2. Хорев, Иван Ефимович. Глобальные методы наблюдения и экологическое прогнозирование : учебное пособие для специальностей 020801 (013100) "Экология" и 280101 "Безопасность жизнедеятельности в техносфере" / И. Е. Хорев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. - Томск : ТУСУР, 2007. - 169 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

### **4.2. Дополнительная литература**

1. Коломыц, Э.Г. БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК КАК ОБЪЕКТ РЕГИОНАЛЬНОГО И ГЛОБАЛЬНОГО ГЕОСИСТЕМНОГО МОНИТОРИНГА (на примере Приокско-Тerrasного заповедника). [Электронный ресурс] / Э.Г. Коломыц, Л.С. Шарая, Н.А. Сулова. — Электрон. дан. // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. — 2016. — № 1. — С. 18-57. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/297536> — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/journal/issue/297536>

2. Привалов, В.Е. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Е. Привалов, А.Э. Фотиади, В.Г. Шеманин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 288 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5851> — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/5851>

3. Простейшие математические модели для прогноза экологических проблем и их применение в системах охраны окружающей среды. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. // Экономические и социально-гуманитарные исследования. — 2016. — № 3. — С. 11-13. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/299502> — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/journal/issue/299502>

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

1. Глобальные методы наблюдения и экологическое прогнозирование: Методические указания по организации самостоятельной работы и по практическим занятиям студентами направления подготовки 022000 «Экология и природопользование» / Кривин Н. Н. - 2015. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4873>, свободный.

2. Глобальные методы наблюдений и экологическое прогнозирование: Методические указания к выполнению курсовой работы / Хорев И. Е. - 2012. 21 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2156>, свободный.

3. Глобальные методы наблюдений и экологическое прогнозирование: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Хорев И. Е. - 2012. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2124>, свободный.

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

1. <https://edu.tusur.ru> - научно-образовательный портал ТУСУРа