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: 1c6cfa0a-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 (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	З.Е

Экзамен: 8 семестр
Курсовая работа (проект): 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22044

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 50 от «26» 5 2017 г.

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

Согласована на портале № 22044

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;

Согласована на портале № 22044

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

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 человече-	2	0	8	13	0	23	ОПК-2,

Согласована на портале № 22044

ства в XXI веке							ОПК-7
2 Глобальная система наблюдений и требования к ней	4	0	4	5	0	13	ОПК-2, ОПК-7
Итого за семестр	6	0	12	18	0	36	
8 семестр							
3 Надземная подсистема глобальных наблюдений	2	14	0	20	8	36	ОПК-2, ОПК-7
4 Космическая подсистема глобальных наблюдений	2	6	0	5		13	ОПК-2, ОПК-7
5 Экологическое прогнозирование на основе результатов глобального мониторинга	2	4	0	9		15	ОПК-2, 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, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
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, 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, ОПК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		6	
8 семестр			
3 Надземная подсистема глобальных наблюдений	Синоптические станции приземных наблюдений. Аэрологические станции. Самолетные метеорологические станции. Авиационные метеорологические	2	ОПК-2, ОПК-7

Согласована на портале № 22044

	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
Предшествующие дисциплины					
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	+				+

Согласована на портале № 22044

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

Согласована на портале № 22044

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, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Глобальные проблемы человечества в XXI веке	Прогнозирование последствий загрязнения окружающей среды	4	ОПК-2, 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, 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, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
3 Надземная подсистема глобальных наблюдений	Организация и методы наблюдения на наземных и морских синоптических станциях	4	ОПК-2, ОПК-7
	Наблюдения на аэрологических станциях: шаропилотные наблюдения, ра-	6	

Согласована на портале № 22044

	диозондовые наблюдения, радиоветровые наблюдения, радиоветровое зондирование, комбинированные радиозондовые и радиоветровые наблюдения, аэрологические системы, аэрологическое зондирование с помощью автоматизированной судовой или наземной аэрологической системы		
	Специальные станции (семинар)	4	
	Итого	14	
4 Космическая подсистема глобальных наблюдений	История создания космической подсистемы. Связь с наземной подсистемой. Базовый космический сегмент. Солнечно-синхронные полярно-орбитальные спутники. Геостационарные спутники. Исследовательские спутники.	6	ОПК-2, ОПК-7
	Итого	6	
5 Экологическое прогнозирование на основе результатов глобального мониторинга	Глобальные экологические модели и прогнозы (семинар)	4	ОПК-2, 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 работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Глобальные проблемы человечества в XXI веке	Написание рефератов	8	ОПК-2, ОПК-7	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Реферат
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	13		
2 Глобальная система наблюдений и требования к ней	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2, ОПК-7	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
Итого за семестр		18		
8 семестр				

Согласована на портале № 22044

3 Надземная подсистема глобальных наблюдений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	11	ОПК-2, 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, ОПК-7	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
5 Экологическое прогнозирование на основе результатов глобального мониторинга	Написание рефератов	8	ОПК-2, 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, ч	Формируемые 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

Согласована на портале № 22044

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. Химико – 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.

Согласована на портале № 22044

– 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
7 семестр				
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
8 семестр				
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

Согласована на портале № 22044

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)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	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 занятия 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-

Согласована на портале № 22044

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 Ce1егоп 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.

Согласована на портале № 22044

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;

Согласована на портале № 22044

– 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.

Согласована на портале № 22044

Приложение 1

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

Согласована на портале № 22044

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; 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
ОПК-7	способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования	

Согласована на портале № 22044

		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;

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

Согласована на портале № 22044

	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	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Практические занятия; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Практические занятия; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по курсовой работе; • Реферат; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• 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; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по курсовой работе; • Реферат; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

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)	• основные сведения о современных динамических процессах в	• применять на практике знания о современных динамических про-	• знаниями о современных динамических процессах в природе и тех-

Согласована на портале № 22044

	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;	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;	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;
Хорошо (базовый уровень)	• 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;	• 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;	• 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;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• основные сведения о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах;	• применять на практике знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах;	• знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах;

2.2 Компетенция ОПК-7

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

Согласована на портале № 22044

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 надземной 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 надземной 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 надземной и космической подсистем системы глобальных наблюдений; пониманием принципов, методов и результатов глобального экологического прогнозирования
Виды занятий	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Практические занятия; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Практические занятия; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по курсовой работе; • Реферат; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; • Курсовая работа	• 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;	• Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по курсовой работе; • Реферат; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

Согласована на портале № 22044

	(проект);	• Экзамен; • Курсовая работа (проект);	

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)	• 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;	• 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;	• 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;
Хорошо (базовый уровень)	• базовую информацию в области экологии и природопользования; основные глобальные проблемы современного мира; принципы организации глобальной системы экологических наблюдений; 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; формулировать 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; пониманием принципов и результатов глобального экологического прогнозирования;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• базовую информацию в области экологии и природопользования;	• понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования;	• способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования;

Согласована на портале № 22044

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. Геостационарные 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

Согласована на портале № 22044

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. Химико – 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.

Согласована на портале № 22044

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 фор-мирования 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-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

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Глобальные методы наблюдения и экологическое прогнозирование: Методические указания по организации самостоятельной работы и по практическим занятия 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

Согласована на портале № 22044