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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ и моделирование процессов в техносфере

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: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
4	Самостоятельная работа	108	108	часов
5	Всего (без экзамена)	180	180	часов
6	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 2 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 4562

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 46 от «29» 8 2016 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 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. РЭТЭМ _____ Несмелова Н. Н.

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ _____ Туев В. И.

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

Декан РКФ _____ Озеркин Д. В.

Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ _____ Туев В. И.

Эксперты:

доцент кафедра РЭТЭМ _____ Полякова С. А.

профессор кафедра РЭТЭМ _____ Смирнов Г. В.

Согласована на портале № 4562

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

приобретение студентами знаний и навыков по системному анализу и моделированию процессов в техносфере, теории и практике построения и реализации компьютерных моделей сложных систем

1.2. Задачи дисциплины

- Познакомиться с современными представлениями о системной организации мира
- Освоить понятие системы, классификацию систем, свойства систем
- Познакомиться с понятиями «модель» и «моделирование», изучить виды моделей
- Изучить алгоритм системного анализа и особенности его применения при исследовании техносферных систем
- Научиться разрабатывать модели техносферных систем с использованием математического аппарата и программных средств

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере» (Б1.Б.23) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математика.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Менеджмент, Моделирование процессов и объектов (ГПО2), Техногенные системы и экологический риск, Экологический менеджмент, Экологический мониторинг и охрана окружающей среды.

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;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, современные методы системного анализа объектов и процессов; общие методические принципы, используемые при построении математических моделей систем
- **уметь** применять знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, использовать алгоритм системного анализа в отношении техносферных систем; использовать возможности современной компьютерной техники и программных средств для моделирования систем и для исследования свойств модели
- **владеть** знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, навыками использования компьютерных технологий для моделирования процессов в техносфере

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр

Согласована на портале № 4562

Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Оформление отчетов по лабораторным работам	20	20
Проработка лекционного материала	14	14
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	30	30
Написание рефератов	20	20
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	24
Всего (без экзамена)	180	180
Общая трудоемкость час	180	180
Зачетные Единицы Трудоемкости	5.0	5.0

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	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Техносфера и техносферные системы	8	10	20	38	ОПК-2
2	Системный подход и системный анализ	8	10	40	58	ОПК-2
3	Моделирование техносферных систем и процессов	20	16	48	84	ОПК-2
	Итого	36	36	108	180	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Техносфера и техносферные системы	Техногенез и техносфера. Виды и особенности техносферных систем.Система «Человек-машина-среда».	8	ОПК-2

Согласована на портале № 4562

	Итого	8	
2 Системный подход и системный анализ	Понятие системы и представления о системности мира. Системный подход в исследованияхХарактеристики, классификация и свойства системАлгоритм системного анализа	8	ОПК-2
	Итого	8	
3 Моделирование техносферных систем и процессов	Модели и моделирование. Классификация моделей.Энерго-энтропийная концепция опасностейСистемный анализ и моделирование опасных процессов в техносфереПринципы повышения безопасности в техносферных системах	20	ОПК-2
	Итого	20	
Итого за семестр		36	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены 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
Предшествующие дисциплины				
1	Математика			+
Последующие дисциплины				
1	Безопасность жизнедеятельности	+	+	+
2	Менеджмент		+	
3	Моделирование процессов и объектов (ГПО2)			+
4	Техногенные системы и экологический риск	+	+	+
5	Экологический менеджмент		+	
6	Экологический мониторинг и охрана окружающей среды	+		

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

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 4562

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	Конспект самоподготовки, Защита отчета, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Реферат

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Техносфера и техносферные системы	Проблемы в системахУправление в системахПостроение модели черного ящика системы	10	ОПК-2
	Итого	10	
2 Системный подход и системный анализ	Системы, свойства системРазвитие системных представлений (семинар) Принятие решений в системах	10	ОПК-2
	Итого	10	
3 Моделирование техносферных систем и процессов	Модели состава и структуры системыМоделирование системы «Человек-машина-среда»Деловая игра «Системный подход к принятию решений»	16	ОПК-2
	Итого	16	
Итого за семестр		36	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 4562

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Техносфера и техносферные системы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Защита отчета, Конспект самоподготовки, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10		
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	20		
2 Системный подход и системный анализ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Реферат, Тест
	Написание рефератов	20		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10		
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	40		
3 Моделирование техносферных систем и процессов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10		
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	20		
	Итого	48		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

9.1. Темы рефератов

1. Развитие системных представлений в истории науки и техники

9.2. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

2. Классификация моделей

Согласована на портале № 4562

3. Детерминированные и стохастические модели
4. История развития системных представлений
5. Системный анализ как методология решения научных и технических проблем
6. Методы изучения состояния природного компонента природно-техногенной системы (ПТС)
7. Методы управления состоянием ПТС

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные 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
2 семестр				
Выступление (доклад) на занятии		10		10
Защита отчета	7	7	7	21
Конспект самоподготовки	10	10	10	30
Реферат		9		9
Тест	10	10	10	30
Итого максимум за период	27	46	27	100
Нарастающим итогом	27	73	100	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)

Согласована на портале № 4562

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. Антонов, Александр Владимирович. Системный анализ : Учебник для вузов / А. В. Антонов. - 2-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2006. - 452 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)
2. Кориков, Анатолий Михайлович. Системный анализ : учебное пособие / А. М. Кориков, С. Н. Павлов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск : ТМЦДО, 2009. - 198 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 18 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие / Силич М. П., Силич В. А. - 2011. 276 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/669, свободный.
2. Белов, Петр Григорьевич. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере : учебное пособие для вузов / П. Г. Белов. - М. : Academia, 2003. - 505 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
3. Еханин, Сергей Георгиевич. Системный анализ биосферных процессов. Основные концепции : учебное пособие / С. Г. Еханин ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра конструирования узлов и деталей РЭА. - Томск : ТУСУР, 2007. - 107 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 93 экз.)
4. Перегудов, Феликс Иванович. Основы системного анализа : учебник / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. - 3-е изд. - Томск : Издательство научно-технической литературы, 2001. - 390 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 103 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Системный анализ и моделирование процессов в техносфере: Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлениям 280700.62 «Техносферная безопасность» и 022000.62 «Экология и природопользование» / Несмелова Н. Н. - 2014. 21 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3740, свободный.
2. Теория систем и системный анализ: Методические указания по практическим и самостоятельным работам / Цой Ю. Р. - 2012. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1516, свободный.
3. Технология моделирования сложных систем: Методические рекомендации к лабораторным занятиям и к организации самостоятельной работы / Дробот П. Н. - 2012. 73 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1597, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. https://yandex.ru - поисковая система Яндекс
2. http://www.sevin.ru/fundecology/mgunews.html - Фундаментальная экология
3. http://www.ecoinform.ru – «Экоинформ» - информационно-аналитический портал
4. http://portaleco.ru – Экологический портал
5. http://www.ecoindustry.ru - Экология производства - научно-практический портал

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная аудитория
Компьютерный класс

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 4562

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

Системный анализ и моделирование процессов в техносфере

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: **1**
Семестр: **2**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:

- доцент каф. РЭТЭМ Несмелова Н. Н.

Дифференцированный зачет: 2 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 4562

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 о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, современные методы системного анализа объектов и процессов; общие методические принципы, используемые при построении математических моделей систем ; Должен уметь применять знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, использовать алгоритм системного анализа в отношении техносферных систем; использовать возможности современной компьютерной техники и программных средств для моделирования систем и для исследования свойств модели ; Должен владеть знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, навыками использования компьютерных технологий для моделирования процессов в техносфере ;

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

Согласована на портале № 4562

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	о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, современные методы системного анализа объектов и процессов; общие методические принципы, используемые при построении математических моделей систем	применять знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, использовать алгоритм системного анализа в отношении техносферных систем; использовать возможности современной компьютерной техники и программных средств для моделирования систем и для исследования свойств модели	знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, навыками использования компьютерных технологий для моделирования процессов в техносфере
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции;	• Практические занятия; • Лекции;	• Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 4562

	• Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;	
Используемые средства оценивания	• Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Реферат; • Дифференцированный зачет;	• Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Реферат; • Дифференцированный зачет;	• Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Дифференцированный зачет;

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)	• о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, современные методы системного анализа объектов и процессов; общие методические принципы, используемые при построении математических моделей систем;	• применять знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, использовать алгоритм системного анализа в отношении техносферных систем; использовать возможности современной компьютерной техники и программных средств для моделирования систем и для исследования свойств модели;	• знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, навыками использования компьютерных технологий для моделирования процессов в техносфере;
Хорошо (базовый уровень)	• о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, современные методы системного анализа объектов и процессов;	• применять знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, использовать алгоритм системного анализа в отношении	• знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах;

Согласована на портале № 4562

		техносферных систем;	
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах;	• применять 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;

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

- Классификация моделей
- Детерминированные и стохастические модели
- История развития системных представлений
- Системный анализ как методология решения научных и технических проблем
- Методы изучения состояния природного компонента природно-техногенной системы (ПТС)
- Методы управления состоянием ПТС

3.2 Тестовые задания

- Какой способ нельзя использовать для перевода сложной системы в разряд простых? А) получить недостающую информацию и включить ее в модель Б) разработать более совершенные средства управления В) изменить цель системы
- Что такое проблемная ситуация? А) ситуация, которую необходимо изменить в короткое время Б) ситуация, когда поставленная цель принципиально недостижима В) ситуация, когда имеющиеся ресурсы не позволяют достигнуть поставленной цели
- Что отражают прагматические модели? А) существующую ситуацию Б) прогнозируемую ситуацию В) желаемую ситуацию
- Что такое точка бифуркации? А) момент образования новой системы и начало ее развития Б) переломный момент в развитии системы, когда невозможно предсказать ее дальнейшую динамику
- Лауреат Нобелевской премии, получивший эту награду за изучение неравновесных систем. А) Богданов Б) Берталанфи В) Пригожин
- Что образуется совокупностью внутренних связей системы? А) функция Б) цель В) структура
- Какой термин является синонимом системности по отношению к человеческой деятельности? А) механистичность Б) кибернетичность В) алгоритмичность

3.3 Темы рефератов

- Развитие системных представлений в истории науки и техники

3.4 Темы докладов

- Классификация моделей
- Детерминированные и стохастические модели
- История развития системных представлений
- Системный анализ как методология решения научных и технических проблем

Согласована на портале № 4562

– Развитие системных представлений в истории науки и техники

3.5 Вопросы дифференцированного зачета

– 1. Системность как всеобщее свойство материи. 2. Понятие системы и представления о системности мира. 3. Системность человеческого познания и деятельности. 4. Возникновение и развитие системных представлений. 5. Основные свойства систем. 6. Состав, структура и динамика систем. 7. Прямые и обратные связи в системах. 8. Системный подход в исследованиях: основные аспекты 9. Наблюдение, эксперимент и моделирование как методы исследования систем. 10. Сущность и алгоритм системного анализа. 11. Моделирование как способ изучения систем, виды моделей. 12. Моделирование динамики популяций в условиях неограниченных ресурсов. 13. Моделирование динамики популяции в условиях ограниченных ресурсов. 14. Вероятностное моделирование на основе марковских цепей. 15. Моделирование систем на основе теории графов 16. Причины и факторы аварийности и травматизма. 17. Особенности системы человек-машина-среда 18. Методы исследования и совершенствования безопасности в техносфере. 19. Общие принципы предупреждения происшествий. 20. Энергоэнтропийная концепция опасностей. 21. Системная инженерия как метод изучения и оптимизации ЧМС. 22. Программно-целевое планирование и управление безопасностью 23. Система обеспечения безопасности в техносфере 24. Показатели эффективности системы обеспечения безопасности 25. Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере: характеристика основных этапов 26. Особенности формализации и моделирования опасных процессов в техносфере. 27. Особенности системного анализа и системного синтеза при моделировании опасных процессов 28. Планирование эксперимента 29. Обработка экспериментальных данных 30. Основы теории принятия решений

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. Антонов, Александр Владимирович. Системный анализ : Учебник для вузов / А. В. Антонов. - 2-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2006. - 452 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

2. Кориков, Анатолий Михайлович. Системный анализ : учебное пособие / А. М. Кориков, С. Н. Павлов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск : ТМЦДО, 2009. - 198 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 18 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие / Силич М. П., Силич В. А. - 2011. 276 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/669, свободный.

2. Белов, Петр Григорьевич. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере : учебное пособие для вузов / П. Г. Белов. - М. : Academia, 2003. - 505 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

3. Еханин, Сергей Георгиевич. Системный анализ биосферных процессов. Основные концепции : учебное пособие / С. Г. Еханин ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра конструирования узлов и деталей РЭА. - Томск : ТУСУР, 2007. - 107 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 93 экз.)

4. Перегудов, Феликс Иванович. Основы системного анализа : учебник / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. - 3-е изд. - Томск : Издательство научно-технической литературы, 2001. - 390 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 103 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Системный анализ и моделирование процессов в техносфере: Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлениям 280700.62 «Техносферная безопасность» и

Согласована на портале № 4562

022000.62 «Экология и природопользование» / Несмелова Н. Н. - 2014. 21 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3740, свободный.

2. Теория систем и системный анализ: Методические указания по практическим и самостоятельным работам / Цой Ю. Р. - 2012. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1516, свободный.

3. Технология моделирования сложных систем: Методические рекомендации к лабораторным занятиям и к организации самостоятельной работы / Дробот П. Н. - 2012. 73 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1597, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. https://yandex.ru - поисковая система Яндекс
2. http://www.sevin.ru/fundecology/mgunews.html - Фундаментальная экология
3. http://www.ecoinform.ru – «Экоинформ» - информационно-аналитический портал
4. http://portaleco.ru – Экологический портал
5. http://www.ecoindustry.ru - Экология производства - научно-практический портал

Согласована на портале № 4562