

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

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

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Техногенные системы и экологический риск**

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **20.03.01 Техносферная безопасность**

Профиль:

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

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

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	12	12	часов
2	Практические занятия	24	24	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	36	36	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2	2	З.Е

Зачет: 3 семестр

Томск 2016

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного 2016-03-21 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:

профессор кафедра РЭТЭМ \_\_\_\_\_ Смирнов Г. В.

доцент кафедра РЭТЭМ \_\_\_\_\_ Полякова С. А.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

изучение современных концептуальных основ и методологических подходов к обеспечению устойчивого взаимодействия человека с природной средой и безопасного функционирования техногенных систем, а также формирование у студентов природоохранного и экологического мировоззрения

### 1.2. Задачи дисциплины

- формирование у студентов представления об окружающей среде как системе, развивающейся во времени в условиях разнообразных природных и антропогенных воздействий;
- изучение роли техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду при систематических и аварийных выбросах;
- рассмотрение и классификация наиболее существенных загрязнителей среды, методов контроля и ограничения их воздействий;
- изучение основных положений современной методологии количественной оценки различных опасностей, оценки и управления риском;
- формирование у студентов природоохранного и экологического мировоззрения;

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» (Б1. Дисциплины (модули)) Б1. Дисциплины (модули) профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Безопасность жизнедеятельности, Физика, Химические методы контроля окружающей среды, Химия, Экология.

Последующими дисциплинами являются: Менеджмент, Физико-химические процессы в техносфере, Экологическая экспертиза, Экспертиза проектов.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-15 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- ПК-19 способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основные проблемы техносферной безопасности, теоретические основы техногенных систем и экологического риска, принципы исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, подходы к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций, основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

- **уметь** ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности, использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий; качественно и количественно оценивать природные и техногенные опасности; определять возможный ущерб от них; определять приоритетные направления снижения экологического риска, применять принципы исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, использовать подходы к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций, применять методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

- **владеть** способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности, методологией системного подхода, методами системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом, способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций, готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф,

стихийных бедствий

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	12	12	часов
2	Практические занятия	24	24	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	36	36	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2	2	З.Е

#### 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	Техногенные системы	4	14	18	36	ОК-15, ПК-19
2	Риск: его оценка и анализ	8	10	18	36	ОК-15, ПК-19
	Итого	12	24	36	72	

##### 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
3 семестр			
1 Техногенные системы	Природно-техногенные системы: взаимодействие компонентов	2	ОК-15, ПК-19
	Нормирование качества окружающей среды	2	
	Итого	4	
2 Риск: его оценка и анализ	Понятие риска в природно-техногенных системах. Классификация	4	

	рисков. Политика приемлемого риска		
	Оценка, анализ и управление рисками в природно-техногенных системах	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		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
Предшествующие дисциплины			
1	Безопасность жизнедеятельности	+	+
2	Физика	+	
3	Химические методы контроля окружающей среды	+	
4	Химия	+	
5	Экология	+	
Последующие дисциплины			
1	Менеджмент		+
2	Физико-химические процессы в техносфере	+	
3	Экологическая экспертиза		+
4	Экспертиза проектов		+

### 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	Самостоятельная работа	
ОК-15	+	+	+	Конспект самоподготовки, Защита отчета, Расчетная работа, Тест

ПК-19	+	+	+	Конспект самоподготовки, Защита отчета, Расчетная работа, Тест
-------	---	---	---	--

### 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
3 семестр			
1 Техногенные системы	Создание концептуальной модели природно-техногенной системы	2	ОК-15, ПК-19
	Расчет концентрации загрязняющих веществ в районе промышленного предприятия	4	
	Определение ПДВ промышленного предприятия	4	
	Определение санитарно-защитной зоны промышленного предприятия	4	
	Итого	14	
2 Риск: его оценка и анализ	Элементы теории вероятностей в оценке риска	2	ОК-15, ПК-19
	Экологический риск и проблемы взаимодействия с общественностью	2	
	Расчет платежей за загрязнение окружающей среды	2	
	Подходы к управлению риском в зарубежных странах	4	
	Итого	10	
Итого за семестр		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

3 семестр				
1 Техногенные системы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-15, ПК-19	Защита отчета, Конспект самоподготовки, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	7		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	18		
2 Риск: его оценка и анализ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-15, ПК-19	Защита отчета, Реферат, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Тест
	Написание рефератов	9		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	18		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

### 9.1. Темы рефератов

1. Управление экологическим риском в зарубежных странах

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

2. Подходы к изучению природно-техногенных систем (ПТС)
3. Индикаторы состояния ПТС
4. Административные методы управления риском
5. Нормативно-правовые методы управления риском

### 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

#### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Выступление (доклад) на занятии			5	5
Защита отчета	10	10	10	30
Компонент	2	2	2	6

своевременности				
Конспект самоподготовки		4	5	9
Расчетная работа	5	5	5	15
Реферат			5	5
Тест	10	10	10	30
Нарастающим итогом	27	58	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)
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. Техногенные системы и экологический риск: Курс лекций / Полякова С. А., Несмелова Н. Н. - 2012. 70 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/2329>, свободный.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Техногенные системы и экологический риск : учебное пособие / Н. Н. Несмелова ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. - Томск : ТУСУР, 2007. - 114 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 64 экз.)

### 12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Техногенные системы и экологический риск: Методические рекомендации по выполнению практических занятий и организации самостоятельной работы / Полякова С. А., Несмелова Н. Н. - 2012. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:



<http://edu.tusur.ru/publications/2330>, свободный.

2. Экология: Методические указания к лабораторному практикуму / Екимова И. А. - 2012. 30 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/2099>, свободный.

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

1. <http://ecoportal.ru> - Всероссийский Экологический Портал
2. <http://www.zelife.ru> - "Зелёная жизнь" - экологический портал
3. <http://www.ecolopro.ru> - Российский Экологический Проект
4. <http://www.sevin.ru/fundecology/mgunews.html> - Фундаментальная экология
5. <http://www.ecoinform.ru> – «Экоинформ» - информационно-аналитический портал
6. <http://portaleco.ru> – Экологический портал
7. <http://www.ecoindustry.ru> - Экология производства - научно-практический портал

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

Мультимедийная лекционная аудитория

Компьютерный класс

#### **14. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

#### **15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Без рекомендаций.

**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**

**Техногенные системы и экологический риск**

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **20.03.01 Техносферная безопасность**

Профиль:

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

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

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:

– доцент каф. РЭТЭМ Несмелова Н. Н.

Зачет: 3 семестр

Томск 2016

## 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
ОК-15	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Должен знать основные проблемы техносферной безопасности, теоретические основы техногенных систем и экологического риска, принципы исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, подходы к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций, основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
ПК-19	способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности	Должен уметь ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности, использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий; качественно и количественно оценивать природные и техногенные опасности; определять возможный ущерб от них; определять приоритетные направления снижения экологического риска, применять принципы исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, использовать подходы к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций, применять методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; Должен владеть способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности, методологией системного подхода, методами системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом, способностью к абстрактному и критическому мышлению,

		исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций, готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий ;
--	--	---

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 ОК-15

ОК-15: готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

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	теоретические основы техногенных систем и экологического риска, принципы исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, подходы к принятию нестандартных решений	использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий; качественно и количественно оценивать природные и техногенные опасности;	методологией системного подхода, методами системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом, способностью к

	и разрешению проблемных ситуаций, основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	определять возможный ущерб от них; определять приоритетные направления снижения экологического риска, применять принципы исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, использовать подходы к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций, применять методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций, готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Расчетная работа;</li> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Расчетная работа;</li> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Расчетная работа;</li> <li>• Зачет;</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>• теоретические основы техногенных систем и экологического риска;</li> <li>• принципы исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов;</li> <li>• подходы к принятию нестандартных решений и разрешению</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий;</li> <li>• качественно и количественно оценивать природные и техногенные опасности, определять возможный ущерб от них;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методологией системного подхода, методами системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом;</li> <li>• способностью к абстрактному и критическому мышлению,</li> </ul>

	<p>проблемных ситуаций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• определять приоритетные направления снижения экологического риска;</li> <li>• применять принципы исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов;</li> <li>• использовать подходы к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;</li> <li>• применять методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</li> </ul>	<p>исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;</li> <li>• готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• теоретические основы техногенных систем и экологического риска;</li> <li>• основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий;</li> <li>• качественно и количественно оценивать природные и техногенные опасности, определять возможный ущерб от них;</li> <li>• применять методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</li> <li>• способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий,</li> </ul>

			катастроф, стихийных бедствий;
--	--	--	--------------------------------

## 2.2 Компетенция ПК-19

ПК-19: способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности.

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	основные проблемы техносферной безопасности, теоретические основы техногенных систем и экологического риска, принципы исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, подходы к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций	ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности, использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий; качественно и количественно оценивать природные и техногенные опасности; определять возможный ущерб от них; определять приоритетные направления снижения экологического риска, применять принципы исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, использовать подходы к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций	способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности, методологией системного подхода, методами системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом, способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Расчетная работа;</li> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Расчетная работа;</li> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Расчетная работа;</li> <li>• Зачет;</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>• основные проблемы техносферной безопасности;</li> <li>• теоретические основы техногенных систем и экологического риска;</li> <li>• принципы исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов;</li> <li>• подходы к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности;</li> <li>• использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий;</li> <li>• качественно и количественно оценивать природные и техногенные опасности; определять возможный ущерб от них;</li> <li>• определять приоритетные направления снижения экологического риска;</li> <li>• применять принципы исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов;</li> <li>• использовать подходы к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности;</li> <li>• методологией системного подхода, методами системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом;</li> <li>• способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов;</li> <li>• способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные проблемы техносферной безопасности;</li> <li>• теоретические основы техногенных систем и экологического риска;</li> <li>• подходы к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности;</li> <li>• использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий;</li> <li>• качественно и количественно оценивать природные и техногенные опасности; определять возможный ущерб от них;</li> <li>• определять</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности;</li> <li>• методологией системного подхода, методами системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом;</li> <li>• способностью к абстрактному и критическому</li> </ul>



		приоритетные направления снижения экологического риска;	мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов;
Удовлетворительный (пороговый уровень)	• основные проблемы техносферной безопасности;	• ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности;	• способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности;

### 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

- Подходы к изучению природно-техногенных систем (ПТС)
- Индикаторы состояния ПТС
- Административные методы управления риском
- Нормативно-правовые методы управления риском

#### 3.2 Тестовые задания

- Согласно концепции экологического риска, при любой хозяйственной деятельности вероятность ущерба для ОС должна ... а) устраняться б) минимизироваться в) оцениваться
- Процесс изменения природных комплексов под воздействием хозяйственной деятельности человека называется ..... а) ноогенез, б) антропогенез в) техногенез

#### 3.3 Темы рефератов

- Управление экологическим риском в зарубежных странах

#### 3.4 Темы докладов

- Управление экологическим риском в зарубежных странах

#### 3.5 Темы расчетных работ

- Расчет платежей за загрязнение окружающей среды
- Расчет концентрации загрязняющих веществ в районе промышленного предприятия
- Расчет поступления загрязняющих веществ с промышленными сточными водами

#### 3.6 Зачёт

– Риск и способы его оценивания. Антропогенные воздействия на окружающую среду, их классификация. Понятие загрязнения, виды загрязнений. Техногенез и природно-техногенные системы. Взаимодействие природных и антропогенных компонентов в техногенных системах. Нормирование качества окружающей среды. Понятие риска в природно-техногенных системах. Классификация рисков. Политика приемлемого риска. Оценка и анализ рисков в природно-техногенных системах. Управление риском в природно-техногенных системах. Страхование экологических рисков. Экологический риск и проблемы взаимодействия с общественностью. Экологическая безопасность населения и биосферы. Оценка рисков на основе модели «дерево событий»

### 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. Техногенные системы и экологический риск: Курс лекций / Полякова С. А., Несмелова Н. Н. - 2012. 70 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/2329>, свободный.

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. Техногенные системы и экологический риск : учебное пособие / Н. Н. Несмелова ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. - Томск : ТУСУР, 2007. - 114 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 64 экз.)

#### **4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение**

1. Техногенные системы и экологический риск: Методические рекомендации по выполнению практических занятий и организации самостоятельной работы / Полякова С. А., Несмелова Н. Н. - 2012. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/2330>, свободный.

2. Экология: Методические указания к лабораторному практикуму / Екимова И. А. - 2012. 30 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/2099>, свободный.

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

1. <http://ecoportal.ru> - Всероссийский Экологический Портал
2. <http://www.zelife.ru> - "Зелёная жизнь" - экологический портал
3. <http://www.ecolopro.ru> - Российский Экологический Проект
4. <http://www.sevin.ru/fundecology/mgunews.html> - Фундаментальная экология
5. <http://www.ecoinform.ru> – «Экоинформ» - информационно-аналитический портал
6. <http://portaleco.ru> – Экологический портал
7. <http://www.ecoindustry.ru> - Экология производства - научно-практический портал