

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Радиационная экология**

: 05.03.06

, :

: 4, : 8

		<b>8</b>
<b>1</b>	( )	3
<b>2</b>		108
<b>3</b>	,	51
<b>4</b>	, .	14
<b>5</b>	, .	14
<b>6</b>	,	14
<b>7</b>	, .	0
<b>8</b>	,	2
<b>9</b>	, .	7
<b>10</b>	, .	57
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 05.03.06

998 11.08.2016 ., : 26.08.2016 .

: 1, ,

( ): 05.03.06

, \_\_\_\_\_ 31.08.2016

, 6/1 31.08.2016

:

, . . .

:

, . . . . . . . .

:

, . . . . . . . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ОК.9</b> способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	
<b>Компетенция ФГОС: ОПК.2</b> владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в 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; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
13.	
<b>Компетенция ФГОС: ОПК.4</b> владение базовыми общепрофессиональными (общез экологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
6.	
<b>Компетенция ФГОС: ОПК.8</b> владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способность к использованию теоретических знаний в практической деятельности; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
4.	( )
3.	
5.	
<b>Компетенция НГТУ: ПК.23.В</b> владение знаниями о защите человека и окружающей среды от различных факторов естественного и антропогенного происхождения; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	
1.	

# 2.

2.1

--	--

<b>.2. 13</b>	
1. об истории развития и последствиях радиационных катастроф произошедших в мире ранее	
2. об аномальных естественных и антропогенных территориях повышенной радиоактивности	
3. знать основные источники радиационного фона естественного и антропогенного происхождения	
4. о радиационной обстановке на территории Российской Федерации и в своем регионе в частности	
<b>.4. 6</b>	
5. о специфике и механизме действия ионизирующих излучений высокой интенсивности на биологические объекты	

<b>.8. 4</b>	
( )	
6.расчета различных доз облучения человека	
7.знать систему нормирования ионизирующих воздействий на природную среду и человека	
<b>.8. 3</b>	
8.определения радиационных характеристик отходов производства	;
9.осуществлять мониторинг состояния окружающей среды вблизи потенциально опасных объектов	
<b>.8. 5</b>	
10.уметь квалифицированно проводить измерения уровней ионизирующих излучений	
<b>.9. 1</b>	
11.моделировать миграции радионуклидов в окружающей среде	;
12.расчета рассеивания радионуклидов в атмосфере, гидросфере	;
13.уметь предсказывать зону радиоактивного заражения на основе расчета приземных концентраций радионуклидов при авариях и повышенных плановых выбросах на опасных объектах	;
<b>.23. . 1</b>	
14.знать основные методы защиты населения от радиационных воздействий различного происхождения	;
<b>.23. . 1</b>	
15.применять методы защиты природной среды и человека от ионизирующих излучений	;
16.о порядке обращения с радиоактивными отходами (хранение, транспортировка, захоронение)	

### 3.

3.1

: 8			
:			
1.	0	1	1
:			
2.	0	1	5
:			



1.		0	4	8, 9	1) , 2) -137 3) -
2.	-222	0	4	10, 9	1) 2) -01 -01 " " 3) -222
4.	-40	0	6	10	

3.3

		,	.		
: 8					
:					
1.		0	1	6	
2.		0	1	6	
3.		0	1	8	
:					
4.	.	0	2	11, 12, 13	
5.	.	0	2	11, 12	
6.	.	0	2	11, 12	
:					
9.	-	0	2	14, 15	,



5.

( . 5.1).

5.1

	-
	e-mail:nemuschenko@corp.nstu.ru
	e-mail:nemuschenko@corp.nstu.ru
	e-mail:nemuschenko@corp.nstu.ru

6.

( ),

15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

<b>: 8</b>		
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i>	0	10
<i>Лекция:</i>	0	9
<i>Лабораторная:</i>	0	16
» [ ]: - " / . . . ; . . . . . - . . . , [2016]. - « : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232902. - . . . . . "		
<i>Практические занятия:</i>	0	36
. . . 2010. - 61, [2] . : . . . " : [ / . . . ]. -		
<i>РГЗ:</i>	7	19
» [ ]: - " / . . . ; . . . . . - . . . , [2016]. - « : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233328. - . . . . . "		
<i>Зачет:</i>	5	20

6.2

6.2

<b>.9</b>	1.		+	+
<b>.2</b>	13.			+
<b>.4</b>	6.			+

<b>.8</b>	4. ( )			+
	3.	+		+
	5.			+
	.23. 1.			+
	.23. 1.			+

1

## 7.

1. Белозерский Г. Н. Радиационная экология : [учебник для вузов по специальности "Экология"] / Г.Н. Белозерский. - М., 2008. - 382, [1] с. : ил., табл.
  2. Колесников С. И. Экология : учебное пособие для вузов по направлениям: "География" и "Экология природопользования" / С. И. Колесников. - М., 2007. - 383 с. : ил.
- 
1. Сахаров В. К. Радиоэкология : [учебное пособие для физических и инженерно-физических специальностей вузов по направлению 651000 "Ядерная физика и технологии"] / В. К. Сахаров. - СПб., 2006. - 312, [1] с. : ил.
  2. Старков В. Д. Основы радиационной экологии : (для студентов, обучающихся по направлениям: "Экология", "Охрана окружающей среды", "Природопользование", "География" / В. Д. Старков. - Тюмень, 2001. - 197 с. : табл.
  3. Пивоваров Ю. П. Радиационная экология : учебное пособие для вузов по специальности "Экология" / Ю. П. Пивоваров, В. П. Михалев. - М., 2004. - 238, [1] с. : ил.
  4. Машкович В. П. Защита от ионизирующих излучений : справочник / В. П. Машкович, А. В. Кудрявцева. - М., 1995. - 496 с.
  5. Медико-санитарное обеспечение населения при ликвидации чрезвычайных ситуаций радиационной природы : учебно-методический комплекс. - Новосибирск, 2013. - 96 с.
  6. Моисеев А. А. Справочник по дозиметрии и радиационной гигиене / А. А. Моисеев, В. И. Иванов. - М., 1990. - 251 с. : ил.
  7. Пархоменко Г. М. Физиологические основы радиационной гигиены труда / Г. М. Пархоменко, В. В. Копаев. - Москва, 1977. - 150, [1] с. : ил.
  8. Ярмоненко С. П. Радиобиология человека и животных : [учебное пособие для медицинских и биологических специальностей вузов] / С. П. Ярмоненко, А. А. Вайнсон. - М., 2004. - 548, [1] с. , [1] л. вкл.
- 
1. Центр радиационной защиты и экологии [Электронный ресурс] : сайт. - Режим доступа: <http://www.radprotec.kz/>. - Загл. с экрана.
  2. НИИРМиЭ : Научно-исследовательский институт радиационной медицины и экологии [Электронный ресурс] : сайт. - Режим доступа: <http://www.rirme.kz/publick.html>. - Загл. с экрана.

## 8.

8.1



2	- -151	<p>- ( )</p> <p>- ,</p> <p>" ;</p> <p>,</p> <p>,</p> <p>-</p>
3	-01 -01	<p>( ) -222 (222Rn)</p> <p>;</p> <p>-</p> <p>,</p> <p>,</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН ФЛА  
д.т.н. Матвеев К. А.

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Радиационная экология**

Образовательная программа: 05.03.06 Экология и природопользование,

профиль: Экологическая безопасность

Факультет летательных аппаратов

## Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Тема	Код формируемой компетенции	Знания/умения	Контролирующее мероприятие (экзамен, зачет, курсовой проект и т.п.)
Перенос радиоактивных примесей в гидросфере. Модели миграции радионуклидов в гидросфере.	ОК.9	у1. уметь предсказывать зону радиоактивного заражения на основе расчета приземных концентраций радионуклидов при авариях и повышенных плановых выбросах на опасных объектах	Зачет РГЗ
Рассеяние примесей в атмосфере. Модели переноса примесей в атмосфере. Выпадение примесей на поверхность земли.		у1. уметь предсказывать зону радиоактивного заражения на основе расчета приземных концентраций радионуклидов при авариях и повышенных плановых выбросах на опасных объектах	Зачет РГЗ
Модели миграции радионуклидов в почве. Радионуклиды в продуктах питания.		у1. уметь предсказывать зону радиоактивного заражения на основе расчета приземных концентраций радионуклидов при авариях и повышенных плановых выбросах на опасных объектах	Зачет РГЗ
Модели глобального переноса радионуклидов		у1. уметь предсказывать зону радиоактивного заражения на основе расчета приземных концентраций радионуклидов при авариях и повышенных плановых выбросах на опасных объектах	Зачет РГЗ
Расчет эффективных доз облучения	ОПК.10	34. знать и уметь использовать систему нормирования физических (энергетических) воздействий на природную среду и человека	Зачет
История нормирования радиации. Современные теоретические представления о пределах радиационной безопасности. Нормы радиационной безопасности, принятые в России, и их оценка. Экологическое нормирование радиационных воздействий.		34. знать и уметь использовать систему нормирования физических (энергетических) воздействий на природную среду и человека	Зачет
Определение радиационных характеристик промышленных отходов		у3. осуществлять мониторинг состояния окружающей среды вблизи потенциально опасных объектов	Лабораторная
Определение объемной активности радона-222 в воздухе рабочего помещения	ОПК.10 ПК.2/ПП	у3. осуществлять мониторинг состояния окружающей среды вблизи потенциально опасных объектов у6. уметь квалифицированно проводить измерения уровней ионизирующих и неионизирующих излучений	Зачет
Характеристики радиационного воздействия. Механизм действия радиации на живые организмы. Лучевая болезнь. Патогенез лучевого поражения организма. Экосистемные реакции на радиационную деформацию среды.	ОПК.12	33. знать специфику и механизм действия электромагнитных полей и ионизирующих излучений высокой интенсивности на биологические объекты	Зачет
Ионизирующее излучение в медицине. Общие показатели уровня использования ионизирующего излучения в медицине. Диагностическая радиология. Диагностическое использование радиофармацевтических препаратов. Терапевтическое использование излучения.	ОПК.4	37. знать основные источники радиационного фона естественного и антропогенного происхождения	Зачет

<p>История возникновения радиоэкологии. Радиоактивность. Основные характеристики ионизирующих излучений. Взаимодействие заряженных и нейтральных частиц со средой. Взаимодействие фотонного излучения с веществом. Основы дозиметрии.</p>	<p>ОПК.4</p>	<p>з7. знать основные источники радиационного фона естественного и антропогенного происхождения</p>	<p>Зачет</p>
<p>Радиоактивность горных пород, почвы, атмосферы, гидросферы, биоты, человека. Дозы внешнего и внутреннего облучения. Суммарный радиационный фон. Аномальные территории повышенной естественной радиоактивности среды.</p>		<p>з7. знать основные источники радиационного фона естественного и антропогенного происхождения</p>	<p>Зачет</p>
<p>Технологически повышенный естественный радиационный фон. Повышение дозы облучения за счет космического излучения. Промышленное использование фосфатных руд. Выбросы ТЭС, работающих на органическом топливе. Дозы, обусловленные нахождением населения в помещениях. Добыча и переработка полезных ископаемых. Дозы, обусловленные предметами широкого потребления.</p>	<p>ОПК.4 ПК.3/ПП</p>	<p>з1. знать основные методы защиты населения от радиационных воздействий различного происхождения з7. знать основные источники радиационного фона естественного и антропогенного происхождения</p>	<p>Зачет</p>
<p>Радиоактивность в ядерном топливном цикле. Основные этапы ядерного топливного цикла (ЯТЦ). Радиоактивное загрязнение окружающей среды на начальной стадии ЯТЦ (добыча, переработка, обогащение руды, изготовление твэлов). Загрязнение окружающей среды при нормальной эксплуатации АЭС (схемы реакторов, источники излучения, миграция радионуклидов на АЭС, радиоактивные отходы, формирование доз персонала и населения). Радиоактивное загрязнение при переработке ядерного топлива. Глобальное радиоактивное загрязнение биосферы в ЯТЦ. Транспортировка радиоактивных веществ. Суммарное радиационное воздействие на человека различных этапов ЯТЦ. Аварийное радиоактивное загрязнение среды.</p>		<p>з1. знать основные методы защиты населения от радиационных воздействий различного происхождения з7. знать основные источники радиационного фона естественного и антропогенного происхождения</p>	<p>Зачет</p>
<p>Радиоактивное загрязнение в результате испытаний ядерного оружия. Испытание ядерного оружия в атмосфере. Глобальное, локальное и региональное радиоактивное загрязнение. Подземные ядерные испытания. Производство ядерного оружия. Территории повышенной радиоактивной загрязненности среды от проведения ядерных взрывов.</p>		<p>з1. знать основные методы защиты населения от радиационных воздействий различного происхождения з7. знать основные источники радиационного фона естественного и антропогенного происхождения</p>	<p>Зачет</p>

Современная радиационная обстановка в Российской Федерации	ОПК.4 ПК.3/ПП	з7. знать основные источники радиационного фона естественного и антропогенного происхождения у1. применять методы защиты природной среды и человека от ионизирующих и неионизирующих излучений	Зачет
Радиоэкологическое исследование лабораторного помещения	ПК.2/ПП	уб. уметь квалифицированно проводить измерения уровней ионизирующих и неионизирующих излучений	Зачет
Медико-административные меры защиты. Общая фармакодиетическая защита. Противорадиационная защита.	ПК.3/ПП	з1. знать основные методы защиты населения от радиационных воздействий различного происхождения у1. применять методы защиты природной среды и человека от ионизирующих и неионизирующих излучений	Зачет
Классификация и характеристика радиоактивных отходов. Схема обращения с радиоактивными отходами. Твердые и жидкие радиоактивные отходы их хранение и удаление. Физико-химические методы, используемые для концентрирования радиоактивных отходов.		у1. применять методы защиты природной среды и человека от ионизирующих и неионизирующих излучений	Зачет

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

## **Комплект заданий для зачета**

по дисциплине  
**Радиационная экология**

### **Примерный перечень теоретических вопросов к зачету**

1. Понятие о поглощенной, эффективной, эквивалентной и коллективной эффективной дозах радиоактивного облучения. Единицы измерения.
2. Характеристика естественных источников радиоактивного облучения.
3. Характеристика искусственных источников радиации.
4. Геологические функции естественного радиационного фона Земли.
5. Перечислите радионуклиды естественного радиационного фона. Расскажите об их происхождении, метаболических и радиационных характеристиках.
6. Что такое космическое излучение? Назовите радионуклиды, образующиеся при взаимодействии первичного космического излучения с веществом атмосферы.
7. Как в зависимости от географического расположения изменяются естественные фоновые излучения?
8. Какие антропогенные излучатели включены в состав современной среды? Перечислите их источники.
9. Какие территории характеризуются резко повышенным внешним (космическим) радиационным фоном?
10. Что включают в себя территории с резко повышенной радиоактивностью верхних слоев атмосферы, почв, составляющих биоценозов?
11. Каков вклад ядерных взрывов в радиоактивную загрязненность среды?
12. Назовите радиационно-экологические последствия работы атомных электростанций в нормальном и аварийном режимах.
13. Как происходит загрязнение среды от военных источников?
14. Как ведут себя долгоживущие радионуклиды ядерно-энергетического происхождения в атмосфере?
15. Каковы особенности поведения инертных радиоактивных газов в воздушной среде?
16. Назовите общие закономерности поведения радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в почвах.
17. Как ведут себя долгоживущие радионуклиды ядерно-энергетического происхождения в морской воде?
18. Как ведут себя радионуклиды ядерно-энергетического происхождения в реках, озерах, подземных водах?

19. Расскажите о техногенном токсико-химическом фоне радиационных экосистемных воздействий.
20. Как радиационные воздействия среды влияют на клеточно-молекулярные реакции?
21. Как реагирует организм на радиационные воздействия?
22. Расскажите о популяционных реакциях.
23. Охарактеризуйте стахостические реакции на радиационные воздействия.
24. Расскажите об экосистемных реакциях на радиационные воздействия.
25. Нормы радиационной безопасности.
26. Экологическое нормирование радиационных воздействий.
27. Меры по профилактике последствий радиационных аварий.
28. Какой комплекс мер должен производиться при полной дезактивации среды?
29. Как производится частичная дезактивация биологическим методом?
30. Что включает в себя механический метод частичной дезактивации?
31. Как осуществляется конкурентная и комплексная блокада миграции радионуклидов?
32. Каковы особенности радионуклидного загрязнения лесов? Назовите его последствия.
33. Перечислите меры по профилактике повышенных лучевых нагрузок, связанных с лесопользованием.
34. Как проводятся лесовосстановительные работы на радиоактивных территориях?
35. Каким образом организуется контроль радиационной обстановки в лесах?
36. Расскажите о радиоактивном загрязнении водоемов. Перечислите методы по профилактике повышенных лучевых нагрузок, связанных с водопользованием.
37. Что включается в медико-административные меры защиты?
38. Как осуществляется фармакодиетическое снижение риска повреждения клеточных мембран?
39. Расскажите о противорадиационной защите введением стабильных конкурентов радионуклидов, загрязняющих среду.
40. Как выполняется противорадиационная защита введением мишеней квантово-корпускулярных излучений?
41. Что представляет собой ионная защита? Охарактеризуйте защиту расстоянием, временем, экранированием.

### **Критерии оценки**

Из представленных выше вопросов формируются билеты к зачету. Каждый билет содержит 2 вопроса выбранных случайным образом из перечня. По результатам ответов студента на вопросы билета и дополнительные вопросы (уточняющие суть ответа) выставляется оценка по пятибалльной шкале: "отлично" – студент правильно и полностью ответил на все вопросы билета, а также дополнительные вопросы; "хорошо" – студент правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто или ответил на один вопрос билета абсолютно правильно и достаточно развернуто, пояснил суть проблемы при ответе на дополнительный вопрос, чем показал глубокие знания в данной области; "удовлетворительно" – студент недостаточно развернуто ответил на вопросы билета (один или два), знания не структурированы и поверхностны; "неудовлетворительно" – студент не смог дать правильный ответ ни на один вопрос билета. Результаты сдачи зачета в пятибалльной системе измерения при необходимости переводятся в 100-балльную систему в соответствии с "Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов Новосибирского государственного технического университета" от 02.07.2009.

Составитель \_\_\_\_\_ Д.А. Немущенко  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

**Правила аттестации студентов по учебной дисциплине**

1. Итоговая оценка по дисциплине складывается по результатам работы в семестре (посещение лекционных, семинарских и лабораторных занятий, защита лабораторных работ, выполнение и защита РГЗ, выполнение контрольной работы) и сдачи зачета.

2. Оценка учебной деятельности студента в семестре.

2.1. Посещение лекционных и семинарских занятий студентом в семестре обязательно и оценивается в 2 балла за каждое занятие. Максимальное количество баллов - 28. Домашняя работа, выполняемая к 7 контрольной неделе, оценивается от 3 до 10 баллов только в случае своевременной сдачи на проверку.

2.2. Лабораторные занятия. Выполнение и защита лабораторных работ являются обязательными. За выполнение одной (из 3) работы студент получает 1 балл, за защиту работы – от 1 до 3 баллов. Максимальное количество баллов – 12, минимальное - 6.

2.3. Расчетно-графическое задание оценивается в зависимости от качества выполнения и времени сдачи. Выполнение РГЗ оценивается в диапазоне от 5 до 25 баллов.

Срок (неделя) сдачи РГЗ на проверку определяется преподавателем. В случае качественного выполнения задания с учетом всех требований преподавателя, оформления расчетно-пояснительной записки согласно ГОСТ, а также последующей успешной защиты, при сдаче работы в срок студент получает 20 баллов. При досрочной сдаче РГЗ (одна неделя и более) оценка повышается на 5 баллов, а при сдаче позже установленного срока снижается в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Время сдачи РГЗ	до установленного срока	в срок (в течение недели)	позже срока
Максимальная оценка в баллах	25	20	– 1 балл в день

За углубленную проработку отдельных вопросов РГЗ, отличное оформление записки балл за указанный вид деятельности студента может быть повышен вплоть до максимального (25) независимо от времени сдачи (но не позднее назначенного срока). Если студент сдает на проверку не свой вариант, балл за РГЗ обнуляется независимо от результатов ее защиты.

2.4. За выполнение учебных заданий сверх предусмотренных основной программой освоения дисциплины студент может получить до 15 баллов дополнительно в зависимости от качества выполнения. К таковым относятся:

- участие в предметных олимпиадах различного уровня;
- учебно-исследовательская работа в рамках программы дисциплины;
- доклад на тему семинарского занятия.

2.5. Количество баллов, набранное студентом в течение семестра, рассчитывается как сумма баллов за все виды его учебной деятельности. Студенты, набравшие не менее 44 баллов в течение семестра, выполнившие и защитившие РГЗ, а также выполнившие и защитившие все лабораторные работы допускаются до зачета. Студенты, набравшие в течение семестра 90 баллов и более, получают оценку "зачтено" без проведения процедуры итоговой аттестации.

3. На зачете студент может набрать от 6 до 20 баллов. В случае если студент набирает менее 6 баллов, выставляется оценка "незачтено" и студент направляется на пересдачу. Для определения суммарного рейтинга студента оценка на зачете переводится в баллы в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

незачтено	0..5 баллов
зачтено	6..20 баллов

4. Количество баллов, набранное студентом по итогам изучения дисциплины, рассчитывается как сумма баллов за все виды его учебной деятельности и баллы, набранные на зачете. По результатам учебной деятельности в семестре и зачета в зачетную книжку и ведомость выставляется оценка по дисциплине:

- "зачтено" выставляется студентам, набравшим 50 баллов и выше;
- "незачтено" - 0-49 баллов.