

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Техногенные системы и экологический риск

: 05.03.06

, :

: 3, : 5

		5
1	()	3
2		108
3	,	61
4	, .	36
5	, .	18
6	,	0
7	, .	0
8	,	2
9	, .	5
10	, .	47
11	(, ,)	
12		

(): 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

Компетенция ФГОС: ОПК.8 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; в части следующих результатов обучения:	
7.	,
8.	
1.	

2.

2.1

	(
,)

.8. 1	
1.об основных показателях надежности и законах распределения отказов	;
.8. 8	
2.об испытаниях на надежность и расчете и прогнозировании показателей надежности	;
.8. 1	
3.о сборе и подготовке к обработке данных о надежности и технико-экономической эффективности повышения надежности	;
.8. 7	
4.об экологическом риске	
.8. 8	
5.элементы теории вероятностей и математической статистики	;
.8. 7	
6.терминологию надежности и все основные показатели надежности	;
.8. 8	
7.законы распределения: экспоненциальный, нормальный, Пуассона, Вейбулла, гамма-распределения	;
8.основные виды испытаний на надежность	
.8. 1	
9.порядок расчета законов распределения и характеристик по результатам испытаний	;
.8. 8	

10.анализировать первичную информацию о надежности и классифицировать отказы по их сложности	;
.8. 1	
11.рассчитывать потребное количество запасных частей	;
.8. 8	
12.рассчитывать и анализировать важнейшие технико-экономические показатели повышения надежности	;
.8. 7	
13.приобрести навыки по обоснованию мероприятий рационального построения и ведения ремонтного производства	

3.

3.1

	,	.	
: 5			
:			
1.	0	4	1, 5, 6
:			
2.	0	2	1, 10, 5
3.	0	2	1, 3, 6, 7, 9
: , ,			
4.	0	4	1, 11, 12, 3, 6
5.	0	2	1, 3, 5, 6
:			
6.	0	4	1, 11, 2, 6
7.	0	2	11, 2, 5, 6
:			
8.	0	4	1, 10, 4, 6
:			
9.	0	2	1, 2, 5, 6
10.	0	2	1, 11, 12, 5
:			

11.	:	0	2	10, 5, 7, 9
12.	:	0	2	1, 10, 5, 9
:				
13.	:	0	2	4
14.	:	0	2	4

3.2

:				
: 5				
:				
1.	:	0	4	1, 3, 6, 9
:				
4.	:	0	6	10, 12, 13, 5
:				
2.	:	0	4	12, 2, 5, 9
"				
3.	:	0	4	1, 10, 11, 3, 6, 7
)				
)				
)				
)				

4.

:				
: 5				
1			20	0
[]: (), « »				
, [2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233328. -				

2			12	0
3			15	0

5.

(. 5.1).

5.1

	-
	e-mail:larichkin@craft.nstu.ru
	e-mail:larichkin@craft.nstu.ru
	e-mail:larichkin@craft.nstu.ru

6.

(),

- 15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 5		
<i>Подготовка к занятиям №5:</i>	0	
<i>Лекция:</i>	10	20
<i>Практические занятия №2:</i>	5	10
<i>РГЗ №3:</i>	10	30
»[]: - ; (), « : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vds000233328 . - ; [2016]. -		
<i>Экзамен №4:</i>	10	40

6.2

6.2

.8	7.	+
	8.	+

	1.	+
--	----	---

1

7.

1. Гуськов А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : [учебник] / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский ; [Новосиб. гос. техн. ун-т]. - Новосибирск, 2007. - 426 с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077657. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

2. Кузнецов Н. Л. Сборник задач по надежности электрических машин : [учебное пособие для вузов по специальности 14061 - "Электромеханика" направления подготовки дипломированных специалистов 140600 - "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"] / Н. Л. Кузнецов. - М., 2008. - 406, [1] с. : ил., табл.

3. Яхьяев Н. Я. Основы теории надежности и диагностики : учебник / Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин. - М., 2009. - 250, [1] с. : ил., табл.

1. Китушин В. Г. Надежность энергетических систем. Ч. 1 : [учебное пособие] / В. Г. Китушин. - Новосибирск, 2003. - 254 с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2003/03_kitushin_1.pdf

2. Барбашов Г. В. Надежность и эффективность систем управления : учебное пособие по специальности 210800 "Автономные информационные и управляющие системы" / Г. В. Барбашов ; Балт. гос. техн. ун-т "Военмех". - СПб., 2005. - 256 с. : ил.

3. Воскобоев В. Ф. Надежность технических систем и техногенный риск. Ч. 1 : учебное пособие для вузов МЧС России / В. Ф. Воскобоев ; МЧС России, Акад. гражд. защиты, Каф. устойчивости экономики и жизнеобеспечения. - М., 2008. - 199 с. : ил., табл.

4. Шишмарев В. Ю. Надежность технических систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарев. - М., 2010. - 303, [1] с. : ил., табл.

5. Александровская Л. Н. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем : Учебник для вузов по инженерно-техническим направлениям и специальностям / Л. Н. Александровская, А. П. Афанасьев, А. А. Лисов. - М., 2001. - 206 с. : ил.

6. Острейковский В. А. Теория надежности : учебник для вузов по направлениям "Техника и технологии" и "Технические науки" / В. А. Острейковский. - М., 2003. - 463 с. : ил.

7. Капур К. Надежность и проектирование систем / К. Капур, Л. Ламберсон ; пер. с англ. Е. Г. Коваленко, И. А. Ушакова. - М., 1980. - 604 с. : ил.

8. Светлицкий В. А. Статистическая механика и теория надежности : [учебник по специальностям "Динамика и прочность машин", "Ракетостроение" и др.] / В. А. Светлицкий. - М., 2004. - 503 с. : ил.

9. Ноздренко Г. В. Надежность ТЭС : учебное пособие / Г. В. Ноздренко, В. Г. Томилов, О. К. Григорьева ; Новосибир. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 71, [3] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/09_nozdrenko.pdf

10. Синопальников В. А. Надежность и диагностика технологических систем : учебник для вузов по специальности "Металлообрабатывающие станки и комплексы" направления подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. А. Синопальников, С. Н. Григорьев. - М., 2005. - 342, [1] с. : ил.

8.

8.1

1. Солдышев Р. В. Методические и общие рекомендации по написанию РГЗ (рефератов), по направлению «Экология и природопользование» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. В. Солдышев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233328. - Загл. с экрана.

8.2

9. -

1	(-) , ,	

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

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н. Саленко С. Д.

“ ___ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Техногенные системы и экологический риск

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.)
<p>Социально-экологический риск и его виды. Риск от источника и риск для объекта. Особенности экологического риска. Категории риска по объектам исследования. Индивидуальный (популяционный), социальный риск. Понятие "потенциальный риск".</p> <p>Переход от параметрических к непараметрическим моделям безотказности</p> <p>Определение риска. Опасность, уязвимость и ущерб. Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка и прогноз. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду. События с высокой и низкой вероятностью. Систематические опасные воздействия на человека и окружающую среду. Долгосрочные эффекты опасных воздействий. Латентный период.</p> <p>Нормирование надёжности и обеспечение, определение и контроль надёжности.</p> <p>Подходы к контролю за качеством продукции.</p> <p>Основные классы изделий. Признаки классификации систем. Показатели надёжности сложных технических систем</p> <p>Показатели безотказности и ремонтпригодности. Техническое обслуживание и ремонт. Показатели долговечности и сохраняемости.</p> <p>Основные термины и понятия надёжности технических систем</p> <p>Терминология по надёжности в области систем энергетики. Система энергетики. Надёжность. Устойчивость.</p> <p>Определение надёжности. Признаки классификации изделий.</p> <p>Режимная управляемость. Живучесть. Безопасность. Рабочее состояние. Авария. Резерв производительности.</p> <p>Основные принципы обеспечения эксплуатационной безотказности. Современная концепция обеспечения качества.</p> <p>Невосстанавливаемые объекты. Восстанавливаемые объекты. Специальные показатели.</p> <p>Выбор показателей надёжности системы. Задание требований по надёжности.</p> <p>Дефекты, повреждения, отказы. Системные методы в обеспечении безотказности. Характеристики отказов. Резервирование.</p>	ОПК.8	<p>з7. знать роль техногенных систем, как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду</p>	Экзамен
		<p>з8. знать основные принципы анализа и моделирования надёжности технических систем и определения приемлемого риска</p>	Экзамен
		<p>у1. уметь проводить расчеты надёжности и работоспособности элементов технологического оборудования</p>	Экзамен

1. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины (Приложение А).

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности частей компетенций, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск»

Студенту предлагается выбрать одну из тем из представленного ниже перечня, написать реферат и сделать по его материалам устное сообщение. Выбор темы согласовывается с преподавателем. На выполнение работы выделяется два месяца в течение учебного семестра. Срок сдачи и защиты определяется в начале последнего месяца семестра. Работа оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.82-2001, ГОСТ Р 7.0.5-2008 и указаниями преподавателя. Образец оформления титульного листа приведен в Приложении Б. Защита реферата проходит с представлением презентации перед аудиторией.

Перечень тем рефератов:

1. Симбиоз в мире животных.
2. Природа нашего города.
3. Биосферное значение леса.
4. Влияние человека на экосистемы и экологические сукцессии.
5. Почему наследственность является фактором здоровья.
6. Биологические методы защиты лесной экосистемы.
7. Живые организмы – накопители различных элементов.
8. Влияние человека на экосистемы.
9. Биосферная роль живых организмов.
10. Функции живого вещества планеты.
11. Популяция и виды, сходство и различия; роль в живой природе.
12. Структура популяции; типы и формы взаимоотношений в популяции разных видов.
13. Численность и плотность популяции – основные ее характеристики.
14. Многообразие видов на нашей Земле.
15. Единство организма и среды
16. Проявление закона Либиха – Шелфорда в природе.

17. Свет – важнейший экологический фактор.

18. Температура как экологический фактор.

19. Жизнь и вода, жизнь в воде.

20. Ионизирующие излучения: зло и благо.

Структура реферата:

- титульный лист,
- содержание,
- введение,
- текстовое изложение материала, разбитое на пункты и подпункты с необходимыми ссылками на источники информации,
- вывод,
- список использованной литературы,
- приложения (при необходимости).

Критерии и показатели, используемые при оценивании реферата

Критерии	Весовой коэффициент для данного критерия	Показатели
1) Новизна реферированного текста	0,20	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2) Степень раскрытия сущности проблемы	0,30	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3) Обоснованность выбора источников	0,20	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4) Соблюдение требований к оформлению	0,15	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - владение терминологией и понятийным аппаратом

		проблемы; - культура оформления.
5) Грамотность	0,15	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Реферат в обязательном порядке должен быть защищен в форме презентации перед аудиторией.

Составитель _____ В.В.Ларичкин
(подпись)

« _____ » _____ 20__ г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра «Инженерных проблем экологии»

Паспорт экзамена

по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск»

Форма экзаменационного билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1) Вопрос (1-32) _____

2) Вопрос (33-64) _____

Составитель _____ В.В.Ларичкин
(подпись)

Заведующий кафедрой

_____ д.т.н., профессор В.В.Ларичкин
(подпись)

« ____ » _____ 20__ г.

Критерии оценки

- Ответ считается **неудовлетворительным**, если студент не дает определений основных понятий, оценка составляет 0 баллов.
- Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если студент затрудняется дать полный ответ на каждый из поставленных вопросов, не может дать ответы на наводящие или сопутствующие вопросы. Оценка составляет 10-20 балла.
- Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если студент уверенно отвечает на оба поставленных вопроса, затрудняется пояснить сущность процессов, не может ответить на вопросы из смежных тем. Оценка составляет 20-30 баллов.
- Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент отвечает на оба вопроса и способен пояснить сущность происходящих процессов тех или иных явлений. Оценка составляет 30-40 баллов.

Экзамен считается сданным, если средняя сумма баллов по всем вопросам составляет не менее 10 баллов (по 40 балльной шкале).

Список экзаменационных вопросов

1. Понятия надёжности, риска. Примеры.
2. Дерево отказов.
3. Определение безотказности, наработки, работоспособного и неработоспособного состояния объекта. Примеры.
4. Показатели долговечности и сохраняемости (гамма-процентный ресурс, средний ресурс, назначенный ресурс, средний ремонтный ресурс, средний ресурс для списания, средний ресурс для капремонта, гамма-процентный срок службы).
5. Понятия опасного производственного объекта, аварии. Примеры.
6. Деревья событий.
7. Понятия отказа объекта, потока отказов, средней наработки на отказ. Примеры.
8. Специальные показатели для расчетов сложных технических систем.
9. Вероятность безотказной работы объекта.
10. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Доверительные границы.
11. Интенсивность отказов для невосстанавливаемых объектов.
12. Доверительный интервал при экспоненциальном законе распределения.
13. Средняя наработка на отказ. Математическое ожидание, дисперсия, закон распределения случайной величины.
14. Доверительный интервал при нормальном законе распределения.
15. Ремонтопригодность. Долговечность. Сохраняемость.
16. Биноминальное распределение случайной величины.
17. Коэффициент готовности.
18. Распределение Пуассона.
19. Опасный производственный фактор. Безопасность производственного оборудования.
20. Закон Лапласа.
21. Функции, выполняемые технологическими объектами. Опасный и безопасный отказ.
22. Техногенный риск и надежность технических систем.
23. Перечень возможных состояний технологических комплексов и систем.
24. Основные понятия (безопасность, отказ, надежность).
25. Количественные показатели безопасности.
26. Марковские модели безаварийности функционирования технических объектов. Понятие марковского процесса.
27. Параметр потока опасных отказов.
28. Описание Марковского процесса с непрерывным временем.
29. Средняя наработка на опасный отказ.

30. Теория графов.
31. Среднее время T_u нахождения в опасном состоянии.
32. Классические методы обеспечения потенциальной безотказности. Конструктивные методы - выбор запаса прочности.
33. Вероятность устранения опасного состояния.
34. Нормальный и экспоненциальный законы распределения прочности.
35. Классификация состояний объектов.
36. Блок-схема процедуры расчета безотказности.
37. Дефекты повреждения отказов. Полный и частичный отказ. Повреждение.
38. Непараметрические модели безотказности. Понятия детерминированных, фиксированных и независимых случайных величин.
39. Причина отказа. Последствия отказа. Критичность отказа. Ресурсный отказ. Независимый отказ. Явный отказ. Скрытый отказ.
40. Выражение вероятности безотказной работы при многократных случайных циклах нагружения.
41. Отказы - катастрофические и некатастрофические, критические и некритические, существенные и несущественные.
42. Структурные методы, резервирование. Пуассоновский процесс возникновения отказов.
43. Классификация отказов по причинам возникновения (конструктивные, производственные, эксплуатационные).
44. Включение резервного оборудования замещением. Допущения. Формула для надежности.
45. Понятия надёжности, риска. Примеры.
46. Биноминальное распределение случайной величины.
47. Понятия опасного производственного объекта, аварии. Примеры.
48. Распределение Пуассона.
49. Определение безотказности, наработки, работоспособного и неработоспособного состояния объекта. Примеры.
50. Закон Лапласа.
51. Понятия надёжности, риска. Примеры.
52. Техногенный риск и надежность технических систем.
53. Понятия опасного производственного объекта, аварии. Примеры.
54. Основные понятия (безопасность, отказ, надежность).

55. Средняя наработка на отказ. Математическое ожидание, дисперсия, закон распределения случайной величины.
56. Описание Марковского процесса с непрерывным временем.
57. Ремонтпригодность. Долговечность. Сохраняемость.
58. Теория графов.
59. Коэффициент готовности.
60. Классические методы обеспечения потенциальной безотказности. Конструктивные методы - выбор запаса прочности.
61. Опасный производственный фактор. Безопасность производственного оборудования
62. Нормальный и экспоненциальный законы распределения прочности.
63. Интенсивность отказов для невосстанавливаемых объектов.
64. Блок-схема процедуры расчета безотказности.

Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

1. Итоговая оценка по дисциплине складывается по результатам работы в семестре (посещение лекционных, практических занятий, выполнение и защиты лабораторных работ) и сдачи экзамена.

2. Оценка учебной деятельности студента в семестре.

2.1 Посещение лекционных занятий студентом в семестре обязательно и оценивается в *1 балл* за каждое занятие.

-30 баллов - 100% посещаемость

-15 баллов - 50% (не менее) посещаемость

2.2 РГЗ студента оценивается от *10 до 30 баллов*. Баллы начисляются за качественный подход к задаче, аккуратность и исполнительность, творческие решения при выполнении РГЗ, хорошее оформление работы.

2.4 Количество баллов, набранное студентом в течение семестра, рассчитывается как сумма баллов за все виды его учебной деятельности. Студенты, набравшие не менее *40 баллов* в течение семестра, допускаются до экзамена.

3. На экзамене студент может набрать от *10 до 40 баллов*. В случае если студент набирает менее 10 баллов, выставляется оценка "неудовлетворительно" и студент направляется на пересдачу. Для определения суммарного рейтинга студента оценка на экзамене переводится в баллы в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

неудовлетворительно	0-10 баллов
удовлетворительно	10-20 баллов
хорошо	20-30 баллов
отлично	30-40 баллов

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

- "отлично" - 87-100 баллов;

- "хорошо" - 73-86 баллов;

- "удовлетворительно" - 50-72 баллов.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра инженерных проблем экологии



Расчетно-графическое задание

«название»

по дисциплине: «название»

Выполнил(а):
Студент(ка) гр. «название», «факультет»
«ФИО»
«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Проверил:
«должность»
«ФИО»
«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Новосибирск

20__