



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГАУ)**

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра техносферной безопасности



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебно-
воспитательной работе, проф.
Б.Г. Зиганшин
«21» мая 2020 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Оценка и анализ техногенных рисков»
(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки
20.03.01 «Техносферная безопасность»

Направленность (профиль) подготовки
«Безопасность технологических процессов и производств»

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная/заочная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань - 2020

Составитель: Яруллин Фанис Фаридович, к.т.н., доцент

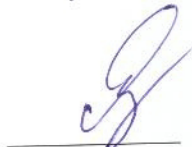
Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры «Техносферная безопасность» 27 апреля 2020 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент  Гаязиев И.Н.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса 12 мая 2020 г. (протокол № 8)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент  Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

 Яхин С.М.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 10 от 14 мая 2020 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», по дисциплине «Оценка и анализ техногенных рисков», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код компетенции	Этапы освоения компетенции	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ПК-7 способность организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты	Второй этап	Знать: роль техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду, подходы по выявлению приоритетов в реализации мероприятий направленных на снижение экологического рисков Уметь: проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям и прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций Владеть: методами качественного и количественного оценивания экологического риска

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
ПК-7 способность организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты Второй этап	Знать: роль техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду, подходы по выявлению приоритетов в реализации мероприятий направленных на снижение экологического рисков Уметь: проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие	Отсутствуют представления о роли техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду, подходов по выявлению приоритетов в реализации мероприятий направленных на снижение экологического рисков	Неполные представления о роли техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду, подходов по выявлению приоритетов в реализации мероприятий направленных на снижение экологического рисков	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о роли техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду, подходов по выявлению приоритетов в реализации мероприятий направленных на снижение экологического рисков	Сформированные систематические представления о роли техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду, подходов по выявлению приоритетов в реализации мероприятий направленных на снижение экологического рисков
		Не умеет проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие	В целом успешное, но не систематическое умение проводить контроль параметров и уровня негативных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении проводить контроль параметров	Сформированное умение проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их

	нормативным требованиям и прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций	нормативным требованиям и прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций	воздействий на их соответствие нормативным требованиям и прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций	и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям и прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций	соответствие нормативным требованиям и прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций
	Владеть: методами качественного и количественного оценивания экологического риска	Не владеет методами качественного и количественного оценивания экологического риска	В целом успешное, но не систематическое владение методами качественного и количественного оценивания экологического риска	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении методами качественного и количественного оценивания экологического риска	Успешное и систематическое владение методами качественного и количественного оценивания экологического риска

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.
2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.
4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.
5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».
6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

5

3. 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

Примерные (типовые) вопросы к текущей аттестации

1. Под риском следует понимать....

- ожидаемую частоту возникновения опасностей определенного класса;
- ожидаемую вероятность возникновения опасностей определенного класса;
- размер возможного ущерба (потерь, вреда) от нежелательного события;
- все вышеперечисленное.

2. Основные виды риска:

- индивидуальный, технический, экологический, социальный, экономический;
- инженерный, модельный, социальный, экспертный, технический;
- случайный, направленный, оправданный, неоправданный;
- физиологический, психологический, физический, технический, индивидуальный.

3. К какому виду риска относится нарушение правил эксплуатации технических систем и объектов):

- физический;
- направленный;
- технический;
- экономический.

4. Наиболее распространенный фактор риска смерти от источника индивидуального риска (окружающая природная среда):

- опасности, обусловленные любительским спортом, туризмом, другими увлечениями;
- курение, употребление алкоголя, наркотиков, иррациональное питание;
- некачественные воздух, вода, продукты питания; вирусные инфекции, бытовые травмы, пожары;
- землетрясение, извержение вулкана, наводнение, оползни, ураган и другие стихийные бедствия.

5. Наиболее распространенный фактор экологического риска от антропогенного вмешательства в природную среду:

- загрязнение водоемов, атмосферного воздуха вредными веществами, почвы отходами производства;
- энергетическое загрязнение биосферы;
- землетрясение, извержение вулканов, наводнение, ураган, ландшафтный пожар, засуха;
- разрушение ландшафтов при добыче полезных ископаемых.

6. Анализ риска должен дать ответы на основные вопросы:

- что плохого может произойти?; где это произойдет?; какие могут быть последствия?;
- что плохого может произойти?; как часто это может случаться?; какие могут быть последствия?;
- что плохого может произойти?; какова вероятность этого?; какие могут быть последствия?;
- что плохого может произойти?; какова вероятность этого?

7. Основной элемент анализа риска – это...

- анализ частоты возникновения опасности;
- анализ последствий возникновения опасности (масштабы разрушений, количество раненых и погибших);

- идентификация опасности (обнаружение возможных нарушений), которые могут привести к негативным последствиям;
- анализ неопределенностей.

8. Идентификация опасностей включает в себя:

- предварительную оценку характеристик опасностей;
- анализ неопределенностей; анализ частоты; анализ последствий;
- выявление опасностей; предварительную оценку характеристик опасностей; анализ неопределенностей;
- выявление опасностей; предварительную оценку характеристик опасностей.

9. Оценка риска включает в себя:

- выявление опасностей; предварительную оценку характеристик опасностей; анализ неопределенностей;
- анализ частоты; анализ последствий, анализ неопределенностей;
- выявление опасностей; анализ вероятности; анализ последствий;
- анализ вероятности; анализ последствий; анализ неопределенностей.

10. Процесс анализа риска включает ряд последовательных событий:

- идентификация опасностей; разработка рекомендаций по уменьшению риска;
- идентификация опасностей; оценка риска;
- идентификация опасностей; оценка риска; разработка рекомендаций по управлению риском;
- планирование и организация работ; идентификация опасностей; оценка риска.

11. Подходы к оценке риска:

- эмпирический, опросный, модельный, экспертный;
- тривиальный, информационный, технический, модельный;
- инженерный, модельный, экспертный, социологический;
- инженерный, дифференцированный, комплексный, модельный.

12. Экспертный подход к определению риска опирается на:

- статистику и расчет;
- опрос опытных специалистов и экспертов;
- опрос населения;
- статистику, расчет, опрос опытных специалистов и экспертов.

13. Модель управления риском состоит из этапов:

- характеристика риска, определение приемлемости риска, определение пропорции контроля, принятие регулирующего решения;
- идентификация риска, характеристика риска, определение приемлемости риска, принятие регулирующего решения;
- идентификация риска, определение приемлемости риска, определение пропорции контроля, принятие регулирующего решения;
- идентификация риска, определение приемлемости риска, принятие регулирующего решения.

14. Количественно риск может быть определен как:

- частота реализации опасности или математическое ожидание величины нежелательных последствий;
- математическое ожидание величины нежелательных последствий;
- мера возможности наступления риска;
- частота реализации опасности.

15. Типы угрозы риска:

- материальным ценностям, природе, жизни человека;
- жизни или здоровью человека;
- жизни или здоровью человека, природе;
- материальным ценностям или природе, жизни или здоровью человека.

16. Из показателей долговечности и сохраняемости, средний срок службы от на-

чала эксплуатации объекта до его первого капитального ремонта, это:

- средний межремонтный срок службы;
- гамма-процентный срок сохраняемости;
- гамма-процентный срок службы;
- средний срок службы до капитального ремонта.

17. Какая временная характеристика объекта обозначает наработку объекта от начала его эксплуатации до достижения предельного состояния:

- технический ресурс;
- суммарная наработка;
- срок службы;
- срок сохраняемости.

18. Параметр потока отказа может быть определен как:

- отношение числа отказов объекта за определенный интервал времени к длительности этого интервала при ординарном потоке отказов;
- плотность вероятности возникновения отказа восстанавливаемого объекта, определяемая для рассматриваемого момента времени;
- условная плотность вероятности восстановления работоспособности объекта, определенная для рассматриваемого момента времени, при условии, что до этого момента восстановление не было завершено;
- усредненное на заданном интервале значение нестационарного коэффициента оперативной готовности.

19. Отказ, характеризующийся скачкообразным изменением значений одного или нескольких заданных параметров объекта, называется:

- зависимый отказ;
- перемежающийся отказ (сбой);
- внезапный отказ;
- постепенный.

20. Как измеряется наработка:

- в единицах времени;
- в циклах;
- в единицах выработки;
- во всех перечисленных.

21. При параллельном соединении элементов:

- отказ хотя бы одного элемента приводит к отказу всей системы;
- система может переходить из одного состояния в другое;
- отказ системы, не обусловлен отказом одного объекта;
- отказ наступает лишь при одновременном отказе всех элементов;

22. Отказ, характеризующийся медленным изменением значений параметра объекта, называется:

- зависимый отказ;
- независимый отказ;
- внезапный отказ;
- постепенный отказ.

23. Исправное состояние объекта:

- это такое состояние, при котором объект соответствует хотя бы одному требованию нормативно-технической и конструкторской документации;
- это такое состояние, при котором объект соответствует всем требованиям нормативно-технической и конструкторской документации;
- вероятность того, что восстанавливаемый элемент окажется работоспособным в произвольный момент времени.

24. Показатель, характеризующий влияние степени надежности к максимально возможному значению этого показателя (т. е. соответствующему состоянию полной ра-

ботоспособности всех элементов объекта) - это:

- нестационарный коэффициент оперативной готовности;
- коэффициент сохранения эффективности;
- коэффициент технического использования;
- средний коэффициент оперативной готовности.

25. Отказ объекта, не обусловленный отказом другого объекта, называется:

- зависимый отказ;
- независимый отказ;
- перемежающийся отказ (сбой);
- внезапный отказ.

26. Эксплуатационная надежность обусловлена:

- состоянием аппаратов;
- качеством программного обеспечения (программ, алгоритмов действий, инструкций и т. д.);
- качеством использования и обслуживания;
- выполнением некоторой функции (либо комплекса функций), возлагаемых на объект, систему;

27. Отказ объекта, обусловленный отказом другого объекта, называется:

- зависимый отказ;
- независимый отказ;
- внезапный отказ;
- постепенный отказ.

28. Из показателей долговечности и сохраняемости, продолжительность хранения, в течение которой у объекта сохраняются установленные показатели с заданной вероятностью 1-гамма, - это:

- гамма-процентный срок сохраняемости;
- средний ремонтный ресурс;
- гамма-процентный срок службы;
- гамма-процентный ресурс.

29. Усредненное на заданном интервале значение нестационарного коэффициента оперативной готовности называется:

- нестационарный коэффициент оперативной готовности;
- коэффициент сохранения эффективности;
- коэффициент технического использования;
- средний коэффициент оперативной готовности;

30. Какая надежность может подразделяться на надежность конструктивную, схемную, производственно-технологическую:

- эксплуатационная;
- функциональная;
- надежность системы «человек-машина»;
- аппаратная.

31. Средний ресурс объекта от начала эксплуатации до его списания это:

- средний срок службы;
- средний межремонтный срок службы;
- средний ресурс до списания;
- средний срок сохраняемости.

32. Ремонтпригодность характеризуется:

- приспособленностью к предупреждению и обнаружению причин отказов, повреждений;
- восстановлением работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонтов;
- совокупностью технологичности при техническом обслуживании и ремонтной

технологичности объектов;

- а и б.

33. Вероятность того, что объект окажется работоспособным в заданный момент времени, отсчитываемый от начала работы (или от другого строго определенного момента времени), для которого известно начальное состояние этого объекта, называется:

- нестационарный коэффициент оперативной готовности;
- коэффициент сохранения эффективности;
- средний коэффициент оперативной готовности;
- нет правильного ответа.

34. Виды надежности:

- аппаратная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность, программная надежность, надежность системы «человек-машина», надежность системы «человек-оператор»;
- аппаратная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность, программная надежность, надежность системы «человек-машина»;
- аппаратная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность, надежность системы «человек-оператор»;
- функциональная надежность, эксплуатационная надежность, программная надежность.

35. Средний срок службы между смежными капитальными ремонтами объекта - это

- средний межремонтный срок службы;
- средний срок службы до списания;
- гамма-процентный срок службы;
- средний срок службы до капитального ремонта.

Примерные (типовые) вопросы к промежуточной аттестации

1. Основные понятия теории надёжности.
2. Показатели надёжности.
3. Расчёт комплексных показателей надёжности.
4. Математические модели теории надёжности.
5. Применение метода блок-схем для оценки безотказной работы элементов технических объектов.
6. Надёжность восстанавливаемых объектов.
7. Методы расчёта восстанавливаемых изделий.
8. Анализ аварий с использованием методики построения «дерева отказов».
9. Долговечность технических объектов.
10. Виды отказов систем.
11. Резервирование в технических системах.
12. Расчёт надёжности резервированных систем.
13. Построение «дерева событий».
14. Комплексная оценка надёжности технической системы.
15. Анализ последствий отказов.
16. Понятие риска и его классификация.
17. Структура техногенного риска.
18. Оценка ущерба от аварий на технических объектах.
19. Методика моделирования техногенных рисков.
20. Имитационное моделирование экологических рисков.
21. Концепция приемлемого риска.
22. Методика оценки риска.
23. Системный анализ факторов риска.

24. Принципы обеспечения безопасности человека и окружающей среды.
25. Методика риск-анализа.
26. Количественная оценка степени риска.
27. Безопасность технических систем.
28. Анализ техногенного риска.
29. Построение «дерева событий».
30. Управление безопасностью с использованием «дерева решений».
31. Характеристика показателей безопасности.
32. Критерии риска.
33. Безопасность экосистем.
34. Механизм определения последствий аварий.
35. Система управления техногенными рисками на предприятии.
36. Вероятностные показатели в структуре оценки риска.
37. Экологический риск от техногенных аварий.
38. Механизм определения последствий аварии.
39. Структура определения ущерба.
40. Критерии оценки экологических последствий.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Для получения соответствующей оценки на зачете по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на зачете.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).