

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**



**Методические рекомендации
для самостоятельной работы
обучающихся по дисциплине
«Надежность технических систем и
техногенных рисков»**

Специальность
40.05.03 Судебная экспертиза

Специализация
«Инженерно-технические экспертизы»

Иваново 2023

А.Д. Семенов, А.Г. Бубнов

Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Надежность технических систем и техногенных рисков» (далее – методические рекомендации) по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2023.– 15 с.

Методические рекомендации содержат краткое изложение дисциплины «Надежность технических систем и техногенных рисков» в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза, и основной профессиональной образовательной по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза, специализация «Инженерно-технические экспертизы», советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины, пожелания по изучению отдельных тем курса, рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса, рекомендации по работе с литературой; советы по подготовке к промежуточной аттестации.

Методические рекомендации рассмотрены на заседании кафедры эксплуатации пожарной техники, средств связи и малой механизации (в составе УНК «Пожаротушение»).

Протокол № 13 от « 27 » апреля 2023 г.

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании методико-педагогического совета Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

Протокол № « 14 » от « 10 » мая 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование раздела	Стр.
1.	Введение	4
2.	Методические рекомендации по изучению тем дисциплины	5
2.1	Тема 1. Современный понятийный аппарат проблем риска, надежности и безопасности применительно к эксплуатации технических систем	8
2.2	Тема 2. Математические методы в теории надёжности	8
2.3	Тема 3. Структурно-логический анализ технических систем	8
2.4	Тема 4. Параметры и показатели надежности технических систем, основные методы ее анализа	9
2.5	Тема 5. Опасности технических систем и защита от них	9
2.6	Тема 6. Методы повышения надёжности объектов	9
2.7	Тема 7. Методологические основы оценки техногенного риска	9
2.8	Тема 8. Моделирование и системный анализ чрезвычайных ситуаций	9
2.9	Тема 9. Прогнозирование аварий и катастроф	10
2.10	Тема 10. Основные принципы обеспечения безопасности	10
3.	Методические рекомендации для подготовки к промежуточной аттестации	10
4.	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	14

Введение

Целями освоения дисциплины «Надежность технических систем и техногенных рисков» являются:

- формирование у будущих специалистов знаний, умений и навыков об особенностях взаимодействия в системе «человек – техническая система – среда»;
- формирование способности прогнозировать и оценивать последствия взаимодействия компонентов техносферы.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших дисциплину «Надежность технических систем и техногенных рисков» являются свойства и признаки носителей розыскной и доказательственной информации.

Типы профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся освоившие дисциплину «Надежность технических систем и техногенных рисков»:

- технико-криминалистический.

Обучающийся, освоивший дисциплину «Надежность технических систем и техногенных рисков», в соответствии с типами задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована дисциплина, готов решать следующие задачи профессиональной деятельности:

технико-криминалистический тип:

- исполнение функции специалиста при проведении процессуальных и непроцессуальных действий с использованием технико-криминалистических методов и средств, тактических приемов производства следственных действий в соответствии с методиками раскрытия и расследования отдельных видов и групп преступлений;
- исследование обстановки мест происшествий в целях обнаружения, фиксации, изъятия материальных следов правонарушения, а также их предварительного исследования;
- участие в качестве специалиста в других процессуальных действиях;
- участие в качестве специалиста в гражданском и арбитражном судопроизводстве и производстве по делам об административных правонарушениях.

Методические рекомендации по изучению тем дисциплины

Общие рекомендации по работе с литературой

Умение работать с литературой – необходимое качество. Оно потребуется не только в процессе учёбы ВУЗе, но и на протяжении всей практической деятельности.

Наиболее предпочтительна по темная последовательность в работе с литературой. Её можно представить в виде следующего примерного алгоритма:

- изучение конспекта лекций;
- изучение основной учебной литературы;
- проработка дополнительной (учебной и научной) литературы.

В ходе чтения очень полезно, хотя и не обязательно, делать краткие конспекты прочитанного, выписки, заметки, выделять неясные, сложные для восприятия вопросы. В целях прояснения последних нужно обращаться к преподавателю. По завершении изучения рекомендуемой литературы полезно проверить уровень своих знаний с помощью контрольных вопросов и тестов для самопроверки.

Настоятельно рекомендуется избегать механического заучивания учебного материала. Практика убедительно показывает: самым эффективным способом является не «зубрежка», а глубокое, творческое, самостоятельное проникновение в сущность изучаемых вопросов. Важно с самого начала изучения учебного материала дисциплины развивать понимание физической сущности явлений, их взаимосвязи, представлять, где эти явления встречаются в практике.

Необходимо вести систематическую каждодневную работу над литературными источниками. Объем информации по курсу настолько обширен, что им не удастся овладеть в «последние дни» перед сессией, как на это иногда рассчитывают некоторые учащиеся.

Следует воспитывать в себе установку на прочность, долговременность усвоения знаний по курсу. Надо помнить, что они потребуются не только и не столько в ходе изучения данной дисциплины, но – что особенно важно – в последующей профессиональной деятельности.

При работе с учебной и научной литературой принципиально важно принимать во внимание момент развития. Курс «Надежность технических систем и техногенных рисков», как и большинство других дисциплин, не является и не может являться набором неких раз и навсегда установленных истин в последней инстанции.

Наоборот, он постоянно развивается и совершенствуется. В нем идет диалектический процесс отмирания устаревшего, и возникновения новых идей, взглядов, теорий. В условиях ускоряющегося старения информации учебные и научные издания, далеко не всегда могут поспевать за новыми явлениями и тенденциями, порождаемыми процессом инновации. Учебную литературу невозможно, даже по чисто техническим причинам, не говоря уже о других, ежегодно обновлять и переиздавать. В связи с этим в литературе по курсу обучающимся могут встречаться положения, которые уже не вполне отвечают новым тенденциям развития. В таких случаях следует, проявляя нужную критичность мысли, опираться не на устаревшие идеи того или другого издания, как бы авторитетно оно ни было, а

на нормы, вытекающие из современных изданий, имеющих отношение к изучаемому вопросу.

Наконец, обучающийся обязан знать не только литературу, рекомендуемую в данном пособии, но и новые, существенно важные издания по курсу, вышедшие в свет после его публикации.

Список рекомендованной литературы

а) основная литература

1. Тимошенков С. П. Надежность технических систем и техногенный риск: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов. - М.: Юрайт, 2017. - 502 с.

2. Надёжность технических систем и техногенный риск: Электронное уч. пос. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС, 2013.

б) дополнительная литература

3. Малкин В.С. Надежность технических систем и техногенный риск. – Ростов, изд-во «Феникс», 2010 – 432 с.

4. Михайлов, Л.А., Соломин, В.П. Чрезвычайные ситуации природного, техногенного и социального характера и защита от них. Учебник для вузов / Под ред. Л.А. Михайлова – СПб.: Питер, 2009. – 235 с.: ил. – (Серия «Учебник для вузов»).

в) нормативная литература

5. Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ (ред. от 27.12.18) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

6. Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (ред. от 23.06.2020 г.).

7. Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (ред. от 27.12.2019 г.).

8. Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 29.07.2019 г.).

9. Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (ред. от 28.11.2018 г.).

10. Федеральный закон от 27.07.2010 г. № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» (ред. от 18.12.2018 г.).

11. Указ Президента Российской Федерации от 31.12.2015 г. № 683 «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2030 года».

12. Указ Президента Российской Федерации от 11.07. 2004 г. № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (ред. от 19.06.2020 г.).

13. Постановление Правительства Российской Федерации от 10.03.1999 г. № 263 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте» (ред. от 25.10.2015 г.).

14. Приказ МЧС России от 10.07.2009 г. № 404 «Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска на производственных объектах» (ред. от 14.12.2010 г.).

15. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14.11.2013 г. № 538 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности»» (ред. от 28.07.2016 г.).

16. Приказ Ростехнадзора от 29.11.2005 г. № 893 «Об утверждении порядка оформления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов и перечня включаемых в неё сведений (РД-03-14-2005) (ред. от 15.08.2017 г.).

17. ГОСТ 27.003-2016 Надежность в технике (ССНТ). Состав и общие правила задания требований по надежности.

18. ГОСТ Р 27.102-2021 Надёжность в технике. Термины и определения.

19. ГОСТ 22.2.04-2012 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные аварии и катастрофы. Метрологическое обеспечение контроля состояния сложных технических систем. Основные положения и правила.

20. ГОСТ Р. 22.2.05-94. Техногенные аварии и катастрофы, нормируемые метрологические и точностные характеристики средств контроля и испытаний в составе сложных технических систем, формы и процедуры их метрологического обслуживания. Основные положения и правила.

21. ГОСТ Р 22.10.01-2021 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Оценка ущерба. Термины и определения.

22. ГОСТ Р 22.0.02-2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения

23. Методические рекомендации по составлению декларации промышленной безопасности опасного производственного объекта (РД 03-357-00), утв. Госгортехнадзором РФ от 26.04.2000 г. № 23).

24. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 декабря 2012 года N 781 Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.

25. Приказ Ростехнадзора от 11.04.2016 №144 «Об утверждении Руководства по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах».

26. Руководство по безопасности Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей (Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28 ноября 2022 г. N 412).

27. РД 03-496-02 Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах (утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 29.10.2002 г. № 63).

г) базы данных, информационно-программное обеспечение дисциплины, поисковые системы и пр.

28. Электронная библиотека академии <http://Bibliomchs37.ru>.

29. ЭБС «Юрайт».
30. Национальная электронная библиотека.
31. Цифровая среда Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

Тема 1. Современный понятийный аппарат проблем риска, надежности и безопасности применительно к эксплуатации технических систем.

Надёжность как комплексное свойство технического объекта (прибора, устройства, машины, системы); сущность надёжности как способности выполнять заданные функции, сохраняя свои основные характеристики в установленных пределах, при определённых условиях эксплуатации. Термины и определения теории надёжности машин и технических систем: отказ, надёжность, безотказность, предельное состояние. Безопасность, долговечность и сохраняемость как основные компоненты надёжности. Показатели надёжности: вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, средняя наработка до отказа. Роль дисциплины в подготовке инженеров пожарной безопасности. Расчёт единичных и комплексных показателей надёжности технических систем.

Тема 2. Математические методы в теории надёжности.

Использование математических методов в теории надёжности технических систем. Математические зависимости для оценки надёжности. Математический аппарат теории надёжности.

Тема 3. Структурно-логический анализ технических систем.

Классификация методов расчёта систем на надёжность. Расчёт надёжности при основном соединении элементов в системе. Расчёт надёжности систем с резервированием. Модели распределений, используемых в теории надёжности. Применение теории надёжности для оценки безопасности технических систем. Структурные модели надёжности сложных систем. Методы моделирования надёжности сложных систем. Особенности расчёта надёжности сложных систем.

Тема 4. Параметры и показатели надежности технических систем, основные методы ее анализа.

Методика расчёта показателей надёжности по результатам испытаний. Постановка задач многофакторных испытаний на надёжность. Планирование многофакторных испытаний на надёжность. Назначение и виды испытаний на надёжность. Определение числа объектов для испытаний. Определение продолжительности испытаний объектов.

Тема 5. Опасности технических систем и защита от них.

Порядок определения причин отказов и нахождения аварийного события при анализе состояния системы. Оценка показателей надёжности технических систем при эксплуатации. Диагностика нарушений и аварийных ситуаций в технических системах. Основные этапы обработки эксплуатационной информации. Статистическая обработка эксплуатационных характеристик. Обеспечение надёжности сложных технических систем в условиях эксплуатации.

Тема 6. Методы повышения надёжности объектов.

Классификация методов повышения надёжности. Влияние периодичности объёма профилактических мероприятий на надёжность систем. Резервирование как метод повышения надёжности. Человек–оператор как звено системы «Человек – техническая система – среда». Модели и методы учёта средств защиты персонала. Анализ надёжности систем при множественных отказах. Модель надёжности системы с множественными отказами. Модели и методы учёта влияния рабочей среды. Понятие отказа и ошибки оператора. Диагностика нарушений и аварийных ситуаций в технических системах. Порядок определения причин отказов и нахождения аварийного события при анализе состояния системы.

Тема 7. Методологические основы оценки техногенного риска.

Методы и процедурные основы оценки риска при штатном функционировании опасных объектов. Показатели риска и их характеристики. Методы анализа и оценки риска. Методика определения показателей риска при аварии на опасном производственном объекте с использованием ГИС-технологий. Общая характеристика источников техногенной опасности. Потенциально опасные объекты. Понятие, основные источники и виды риска.

Тема 8. Моделирование и системный анализ чрезвычайных ситуаций.

Аварийные ситуации на потенциально опасных объектах. Аварийная подготовленность и реагирование. Методика оценки последствий аварий, связанных с пожарами и взрывами. Статистический анализ аварий и катастроф в мире и РФ. Номенклатура основных источников аварий и катастроф. Причины аварийности на производстве. Государственный контроль и надзор за промышленной безопасностью. Классификация аварий и катастроф. Оценка последствий крупных производственных аварий.

Тема 9. Прогнозирование аварий и катастроф.

Управление риском. Допустимый риск. Организационно-функциональная структура процесса управления безопасностью и риском. Информационные технологии управления безопасностью и риском. Методы исследования и совершенствования систем безопасности. Прогнозирование аварий и катастроф. Снижение опасности риска. Разработка планов по ликвидации аварий и локализации их последствий, а также планов по ликвидации чрезвычайных ситуаций. Концептуальные основы обеспечения безопасности и обоснования приемлемых уровней риска.

Тема 10. Основные принципы обеспечения безопасности.

Декларирование промышленной безопасности. Паспорт безопасности промышленного объекта. Декларирование безопасности территорий. Паспорт безопасности субъекта Российской Федерации. Декларация безопасности опасного производственного объекта.

Методические рекомендации для подготовки к промежуточной аттестации

Правила рационального запоминания

У нашей памяти есть свойство: созданные ассоциации самопроизвольно разрушаются примерно через 40 – 60 минут, если их не закрепить повторением. Точно доказано: чтобы запомнить, как следует, нужно повторять с достаточно большими интервалами. Вот алгоритм, который позволит задержать в голове максимум знаний:

Если надо запомнить текст:

- первый раз повторите новую информацию сразу после запоминания (можно проговорить мысленно «про себя», но лучше всего вслух, так как при этом включается не только механизм зрительного запоминания, но и аудиального);
- второй раз – через 15-20 минут;
- третий раз – через 6-8 часов (обязательно в тот же день);
- четвертый раз – на следующий день;

Если надо запомнить точную информацию (например, формулы):

- второе повторение – через 40-60 минут;
- третье повторение – через 3-4 часа (в день запоминания);
- четвёртое повторение – в течение следующего дня.

Законы памяти

Закон 1 – осмысления. Чем глубже осмысление запоминаемого, тем лучше (прочнее, легче, подробнее) оно сохраняется в памяти. Пользоваться этим законом – значит максимально приблизить процессы восприятия, запоминания к процессу мышления. Выработайте привычку, читая, выделять смысловые опорные пункты – неделимые, законченные «единицы смысла». При этом на полях можно отмечать: вот первая мысль, вот вторая, вот третья. Можно придумывать каждой мысли названия, привязывать к ним зримые образы, связывать их между собой. Этих «единиц

смыслов» может оказаться совсем немного, но они помогут понять и запомнить главное.

Закон 2 – интереса. Легко запоминается интересное. Основа формирования интереса – цель. Когда мы видим: это может понадобиться для будущей работы, становится интересно. Мысль в тексте связывается с конкретной практической необходимостью и таким образом – часто без специальных усилий запоминается.

Закон 3 – объема знаний. Чем больше знаний по определенной теме, тем лучше запоминается все новое. Перед чтением вспомните все, что уже известно по данной теме может быть, нужно не просто вспомнить, но и более активно «приподнять» запятанные в глубинах памяти знания. Если Вы хотите запомнить что-то совершенно новое, учтите, что при единовременном восприятии память способна удержать в среднем 7 объектов (от 5 до 9). Безразлично, будут ли это отдельные слова, предметы или мысли. Кладите на стол 1, 2, 3 и т. д. различных предметов и запоминайте каждый набор. Где-то после 7 при воспроизведении некоторые предметы начнут «выпадать». А далее Вы вынуждены будете группировать их. То есть, устанавливая связи внутри запоминаемого материала, Вы так или иначе начнете осмысливать его.

Закон 4 – готовности к запоминанию. Давно известно, что готовность к выполнению определенного действия (установка) предопределяет восприятие. На восприятие какого материала Вы настроились, что приготовились увидеть в тексте, то и увидите. Допустим, Вам надо ознакомиться с описанием некоторого технического устройства. Вы должны быть готовы к тому, что в описании встретятся: название устройства, область его применения, принцип действия, техническая и экономическая эффективность, рабочие параметры и т. п. На получение такой информации Вы настраиваетесь – такую и получите из текста. То же самое относится к установке на время. Опыты показывают следующее. Два человека запоминают одну и ту же информацию в течение одного и того же промежутка времени. Но один – с установкой запомнить надолго, а второй – только на короткое время. При проверке – не только по-прошествии длительного времени, но и сразу после запоминания – оказывается, что первый показывает лучшие результаты.

Закон 5 – одновременных впечатлений. Он основан на следующем: если Вам трудно вспомнить что-либо, надо вызвать в памяти максимум одновременных (смежных) впечатлений.

Закон 6 – последовательных впечатлений. Если Вы должны запомнить что-то целиком и близко к тексту, никогда не учите частями – только все вместе. Заучивание кусками – побочный способ запоминания. В погоне за быстрым результатом (как хочется скорее увидеть хотя бы часть уже сделанной работы!) мы повторяем несколько раз один кусок, пока не запомнится, – за ним следующий и т. д. В результате конец каждого куса – по закону последовательных впечатлений – связывается не с началом следующего, а с началом его же самого. И при воспроизведении происходит то же самое.

Закон 7 – усиления первоначального впечатления. Чем сильнее первое впечатление от запоминаемого, чем ярче образ, чем больше каналов, по которым идет информация, тем запоминание прочнее. Отсюда задача - всеми средствами усиливать первоначальное впечатление от запоминаемого. Существует два способа усиления

первоначального впечатления: рациональный и эмоциональный. При рациональном способе старайтесь направлять информацию по нескольким каналам: записать то, что надо запомнить, нарисовать, проговорить, пропеть и т. п. Очень полезно обсудить запоминаемую информацию, особенно с лицом, придерживающимся противоположного мнения.

Закон 8 – торможения. Всякое последующее запоминание тормозит предыдущее. Лучший способ забыть только что заученное – сразу вслед за этим постараться запомнить сходный материал. Любая информация – чтобы быть запомненной - должна «отстояться».

Из законов памяти вытекают три основных способа запоминания.

Рациональный – основан на установлении логических, смысловых связей внутри запоминаемого материала, а также между ним и уже накопленными знаниями. Это наиболее эффективный способ.

Механический – его мы называем «зубрежкой». Он самый неэффективный, но, бывает, становится необходимым. Ориентируйтесь здесь на законы повторения и усиления первоначального впечатления.

Мнемотехнический – способ опосредованного запоминания. То, что необходимо запомнить, по определенным правилам или ассоциативно переводится в другую знаковую систему, в иные образы, которые запоминаются легче.

ЗАПОМНИТЕ!

Печаль, раздражение, неуверенность, страх – враги нам. Не проработав как следует одного материала, не переходите к следующему, так как в Вашей нервной системе возникает своего рода процесс торможения и одни следы парализуют другие.

Не заставляйте себя работать, когда мозг утомлен – такое состояние мозга влечет лишь неотчетливое припоминание. Лучше поработать два часа на «свежую» голову, чем восемь в состоянии утомления.

Критерии оценки устного ответа

Отметка «5» ставится, если обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, приводит примеры, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, не допускает ошибок.

Отметка «4» ставится, если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных ошибок в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, допускает неточности в ответе.

Отметка «3» ставится, если обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не совсем правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «2» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в

формулировке определений понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Критерии оценки тестовых работ

- отметка «5» ставится, если правильность ответов составляет 90-100 %;
- отметка «4» ставится, если правильность ответов составляет 70-89 %;
- отметка «3» ставится, если правильность ответов составляет 51-69 %;
- отметка «2» ставится, если правильность ответов составляет 50% и менее.

Критерии оценки доклада

Под докладом подразумевается итог самостоятельной исследовательской работы обучающегося. Чтобы его подготовить, необходимо не только познакомиться с определенной научной литературой, но и выдвинуть свою гипотезу, провести сбор эмпирического материала, используя самостоятельные наблюдения, применяя устные опросы, анкеты, тесты, изучить необходимые документы и т.д., проверить гипотезу, прийти к обоснованным выводам, доказать правильность собственного решения проблемы и оформить полученные результаты в виде письменной работы. Максимальное количество баллов – 5. При выставлении оценки за доклад должны учитываться следующие критерии:

- полное раскрытие темы и соблюдение логичности изложения – 2 балла;
- наличие собственных выводов и предложений, обобщений, критического анализа – 1 балл;
- использование широкой информационной базы, правильность оформления, соблюдение правил цитирования – 1 балл;
- качество устного выступления: умение говорить публично, заинтересовать слушателей, владение речью, ясность, образность, живость речи – 1 балл.

По сумме баллов и степени реализации каждого из критериев выставляется отметка за доклад.

Критерии оценки эссе (реферата)

Одним из видов текущего контроля по окончании изучения темы является выполнение обучающимися рефератов (научных проектов).

Научные проекты изначально направлены на сбор информации о каком-то объекте, явлении, на ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение фактов, предназначенных для широкой аудитории.

Критерии оценки рефератов (научного проекта) по планированию научного эксперимента (примерные):

- четкость поставленных цели и задач;
- тематическая актуальность и объем использованной литературы;
- полнота раскрытия выбранной темы проекта;

- обоснованность выводов и их соответствие поставленным задачам;
- анализ полученных данных;
- наличие в работе вывода или практических рекомендаций;
- качество оформления работы (наличие таблиц, схем, графиков, фотоматериалов, зарисовок, списка используемой литературы и т.д.).

Максимальное количество баллов – 100.

При выставлении оценки за проект должны учитываться следующие критерии:

1. Четкость поставленной цели и задач – максимальное количество баллов 10;
2. Актуальность и объем использованной литературы – максимальное количество баллов 15;
3. Полнота раскрытия выбранной темы – максимальное количество баллов 15;
4. Логичность построения – максимальное количество баллов 15;
5. Обоснованность выводов и их соответствие поставленным задачам – максимальное количество баллов 15;
6. Наличие в работе вывода или практических рекомендаций – максимальное количество баллов 10;
7. Качество оформления работы – максимальное количество баллов 10;
8. Представление результатов – максимальное количество баллов 10.

Оценку представления рефератов преподаватель проводит, суммируя результаты в баллах:

85-100 баллов – оценка «5»

70 - 84 балла – оценка «4»

50 - 69 баллов – оценка «3»

Менее 50 баллов – оценка «2».

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

1. Особенности расчёта надёжности сложных систем
 2. Методы моделирования надёжности сложных систем
 3. Основные принципы прогнозирования
 4. Взаимосвязь вопросов диагностики с критериями работоспособности.
 5. Диагностируемые параметры при прогнозировании.
 6. Определение причин отказов и нахождения аварийного события при анализе состояния системы
 7. Основные этапы обработки эксплуатационной информации.
 8. Статистическая обработка эксплуатационных характеристик
 9. Человек – оператор как звено системы «Человек – машина – среда».
 10. Понятие отказа и ошибки оператора
 11. Анализ надёжности систем при множественных отказах.
 12. Модель надёжности системы с множественными отказами
 13. Общая характеристика источников техногенной опасности.
- Потенциально опасные объекты
14. Методы и процедурные основы оценки риска
 15. Классификация и характеристика опасных природных явлений
 16. Природные опасности на территории России
 17. Механизмы регулирования промышленной безопасности

18. Российское законодательство в области промышленной безопасности
19. Принципиальные отличия в паспорте безопасности и декларации безопасности промышленного объекта.
20. Основные положения декларации безопасности территории, и её отличие от паспорта безопасности