

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора ИЗКиП

Подлужная А.С.

«25» сентября 2023г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
(промежуточной аттестации)

Институт	Землеустройства, кадастров и природообустройства
Кафедра	«Безопасность жизнедеятельности»
Наименование и код ОПОП	20.04.01 Техносферная безопасность
Дисциплина	«Надежность технических систем и техногенный риск»

Красноярск 2023

Составитель: Чепелев Н.И., д-р техн. наук, профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«01» сентября 2023 г.

Эксперт: Рогов В.А., д-р техн. наук, профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«05» сентября 2023 г.

ФОС разработан в соответствии с рабочей программой дисциплины
«Надежность технических систем и техногенный риск»

ФОС обсужден на заседании кафедры «Безопасность жизнедеятельности»
протокол № 1 «05» сентября 2023 г.

Зав. кафедрой: Чепелев Н.И., д-р техн. наук, профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«05» сентября 2023 г.

ФОС принят методической комиссией института землеустройства,
кадастров и природообустройства
протокол № 1 «25» сентября 2023 г.

Председатель методической комиссии Бадмаева Ю.В., канд. с.-х. наук,
доцент

«25» сентября 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ	4
4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	10
5.1 Фонд оценочных средств текущего контроля	10
5.1.1 Банк тестовых заданий. Критерии оценивания	10
5.1.2 Оценочное средство (опрос). Критерии оценивания.....	40
5.2 Фонд оценочных средств для промежуточного контроля	44
5.2.1 Оценочное средство (вопросы к диф. зачету). Критерии оценивания	44
5.2.2 Оценочное средство (вопросы к экзамену). Критерии оценивания ...	46
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	47
6.1 Нормативные правовые акты.....	47
6.2. Основная литература.....	48
6.3. Дополнительная литература	48
6.4. Интернет-ресурсы	48
6.5. Программное обеспечение.....	49

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Целью создания фонда оценочных средств (ФОС) дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» является оценка соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения, требованиям образовательной программы и рабочей программы дисциплины.

ФОС по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» решает задачи:

– контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и компетенций, определенных в ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность;

– контроль (с помощью набора оценочных средств и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора профессиональных компетенций выпускников;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательном процессе Университета.

Назначение фонда оценочных средств заключается в их использовании для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов. В условиях рейтинговой системы контроля, результаты промежуточной аттестации студента используются как показатель его текущего рейтинга. А также фонд предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» в установленной в учебном плане форме – дифференцированного зачета и экзамена.

2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ФОС разработан в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, профессиональных стандартов «Специалист в области охраны труда», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 апреля 2021 г. N 274н, «Специалист по пожарной профилактике», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 октября 2021 года N 696н, «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 года N 569н.; рабочей программой дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск».

3. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины, формы контроля формирования компетенций показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Образовательные технологии, час	Тип контроля	Форма контроля
ПК-5. Способен проводить анализ мероприятий, направленных на улучшение условий и охраны труда, снижение профессиональных рисков, предупреждение несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельные работы	текущий	тестирование
	практико-ориентированный	практические занятия, самостоятельная работа	текущий	выполнение и защита практических работ, опрос, тестирование
	оценочный	аттестация	промежуточный	диф. зачет, экзамен
ПК-6.Способен консультировать работодателей и работников по вопросам обеспечения безопасных условий труда на рабочих местах и оценки профессиональных рисков	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельные работы	текущий	тестирование
	практико-ориентированный	практические занятия, самостоятельная работа	текущий	выполнение и защита практических работ, опрос, тестирование
	оценочный	аттестация	промежуточный	диф. зачет, экзамен
ПК-8. Способен проводить анализ среды организации	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельные работы	текущий	тестирование
	практико-ориентированный	практические занятия, самостоятельная работа	текущий	выполнение и защита практических работ, опрос, тестирование
	оценочный	аттестация	промежуточный	диф. зачет, экзамен
ПК-11. Способен обеспечить готовность организации к чрезвычайным ситуациям	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельные работы	текущий	тестирование
	практико-ориентированный	практические занятия, самостоятельная работа	текущий	выполнение и защита практических работ, опрос, тестирование
	оценочный	аттестация	промежуточный	диф. зачет, экзамен

ПК-12. Способен оценивать результаты деятельности и совершенствовать систему экологического менеджмента в организации	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельные работы	текущий	тестирование
	практико-ориентированный	практические занятия, самостоятельная работа	текущий	выполнение и защита практических работ, опрос, тестирование
	оценочный	аттестация	промежуточный	диф. зачет, экзамен

4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки учебного материала и компетенций применяют для установления бальной оценки и оценки, принятой в учебном процессе в РФ. Показатели и критерии оценки показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели и критерии оценки результатов обучения

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения
Способен проводить анализ мероприятий, направленных на улучшение условий и охраны труда, снижение профессиональных рисков, предупреждение несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	
Пороговый уровень	Студент демонстрирует знание нормативных правовых актов, нормативно-технических документов, относящихся к методам, порядку выявления и оценке опасностей и профессиональных рисков работников; методов идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов; классификации, характеристики и источников вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса, а также методы оценки уровня их воздействия на работника; требований типовых норм средств индивидуальной защиты; перечня мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков; требования к разработке положения о системе управления охраной труда в организации.
Продвинутый уровень	Студент демонстрирует умения оценивать травмоопасность на рабочих местах; анализировать результаты оценки вредных и (или) опасных производственных факторов, опасностей, профессиональных рисков на рабочих местах; анализировать эффективность выбора и применения средств индивидуальной защиты; анализировать эффективность выбора и применения средств индивидуальной защиты, состояние производственного травматизма и профессиональных заболеваний, результативности принимаемых мер по устранению выявленных нарушений; оценивать приоритетность реализации мероприятий по улучшению условий и охраны труда с учетом их эффективности; разрабатывать меры управления рисками на основе анализа принимаемых мер и возможности дальнейшего снижения уровней профессиональных рисков, предупреждению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Высокий уровень	Студент демонстрирует владение навыками оценки соответствия данных отчетной (статистической) документации работодателя по вопросам условий и охраны труда на рабочих местах требованиям нормативных правовых документов к статистической отчетности работодателя; навыками подготовки локального заключения по итогам оценки соответствия данных отчетной (статистической) документации работодателя по вопросам условий и охраны труда на рабочих местах требованиям нормативных правовых документов к статистической отчетности работодателя; навыками документирования процедур системы управления охраной труда; навыками разработки планов (программ) мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков на рабочих местах, предупреждению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
Способен консультировать работодателей и работников по вопросам обеспечения безопасных условий труда на рабочих местах и оценки профессиональных рисков	
Пороговый уровень	Студент демонстрирует знание методов оценки профессиональных рисков; передового опыта и передовых технологий обеспечения безопасности и улучшения условий труда; методов мотивации и стимулирования работников к безопасному труду; технологий информирования и убеждения работников.
Продвинутый уровень	Студент демонстрирует умения анализировать специфику производственной деятельности работодателя, его организационную структуру; анализировать исполнение сметы расходования в подразделениях средств, выделенных на выполнение мероприятий по улучшению условий и охраны труда; выявлять опасности, представляющие угрозу жизни и здоровью работников, и оценивать уровни профессиональных рисков; анализировать выявленные профессиональные риски на рабочих местах, вести их мониторинг.
Высокий уровень	Студент демонстрирует владение навыками разработки предложений по эффективному организационному обеспечению управления охраной труда; навыками изучения и распространения передового опыта по охране труда; навыками информирования и консультирования руководителей, специалистов службы охраны труда и лиц, осуществляющих оперативное (линейное) руководство безопасностью и охраной труда работников, по обеспечению безопасных условий труда на рабочих местах; навыками разработки предложений по организации и координации работы по охране труда; навыками разработки мероприятий по повышению уровня мотивации работников к безопасному труду, заинтересованности работников в улучшении условий труда на рабочих местах, вовлечению их в решение вопросов, связанных с охраной труда; навыками изучения и распространения передового опыта по охране труда.
Способен проводить анализ среды организации	
Пороговый уровень	Студент демонстрирует знание нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды; требований международных и российских стандартов в области экологического менеджмента; способов поиска патентной информации; классификаций объектов патентного права; целей системы экологического менеджмента в

	организации; опыта применения системы экологического менеджмента в аналогичных организациях; методов анализа научных данных; методов и средств планирования и организации исследований и разработок; современных методов и средств планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов и наблюдений, в том числе с использованием электронно-вычислительной техники в системе экологического менеджмента; методов организации работы исследовательской группы.
Продвинутый уровень	Студент демонстрирует умения выполнять отбор, анализ и обработку патентной информации в области охраны окружающей среды; определять подходы для защиты окружающей среды и реагирования на изменяющиеся экологические условия в балансе с социально-экономическими потребностями; разрабатывать планы и методические программы проведения исследований и разработок; объективно оценивать результаты исследований, полученных сотрудниками, работающими под его руководством.
Высокий уровень	Студент демонстрирует владение навыками проведения патентных исследований и определения показателей уровня системы экологического менеджмента организации; навыками оценки влияния внешних и внутренних факторов, включая экологические условия, событий на намерения и способность организации достигать намеченных результатов системы экологического менеджмента; навыками оформления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; навыками определения области применения системы экологического менеджмента в организации; навыками выполнения работы как самостоятельно, так и в составе исследовательской группы; навыками теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в системе экологического менеджмента.
Способен обеспечить готовность организации к чрезвычайным ситуациям	
Пороговый уровень	Студент демонстрирует знание типов чрезвычайных ситуаций, ответственность за действия в чрезвычайных ситуациях; перечня действий по реагированию, предпринимаемые при возникновении чрезвычайных ситуаций различных типов; требований к компетентности персонала, ответственного за действия по реагированию на чрезвычайные ситуации и тестирование их результативности; методов и средств смягчения последствий чрезвычайных ситуаций, методов оценки после ликвидации чрезвычайных ситуаций, включая оценку планов реагирования, для разработки и реализации корректирующих и предупреждающих действий.
Продвинутый уровень	Студент демонстрирует умения определять фактические и потенциальные внешние экологические условия, включая природные катастрофы для обеспечения готовности организации к чрезвычайным ситуациям; оценивать характер опасностей на территории организации; прогнозировать наиболее вероятный тип и масштаб чрезвычайной ситуации; оценивать потенциальную возможность возникновения чрезвычайных ситуаций на близко расположенных объектах; прогнозировать первичные экологические воздействия в результате возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вторичные экологические воздействия, возникающие в результате ответных действий на

	первоначальное экологическое воздействие; создавать и оформлять планы по готовности организации к чрезвычайным ситуациям и реагированию на них; планировать действия организации по предотвращению или смягчению негативных экологических воздействий от аварийных ситуаций; создавать и оформлять планы по предотвращению или смягчению негативных экологических воздействий от аварийных ситуаций; производить анализ и периодическое тестирование запланированных ответных действий по предотвращению или смягчению негативных экологических воздействий от аварийных ситуаций.
Высокий уровень	Студент демонстрирует владение навыками определения фактических и потенциальных внешних экологических условий, включая природные катастрофы; навыками выявления первичных экологических воздействий в результате возникновения чрезвычайной ситуации и вторичных экологических воздействий, возникающих в результате ответных действий на первоначальное экологическое воздействие; навыками разработки планов по готовности организации к чрезвычайным ситуациям и реагированию на них; навыками планирования действий организации по предотвращению или смягчению негативных экологических воздействий от аварийных ситуаций; навыками проведения периодического тестирования запланированных ответных действий по предотвращению или смягчению негативных экологических воздействий от аварийных ситуаций в организации; навыками анализа и периодического пересмотра запланированных ответных действий по предотвращению или смягчению негативных экологических воздействий от аварийных ситуаций в организации.
Способен оценивать результаты деятельности и совершенствовать систему экологического менеджмента в организации	
Пороговый уровень	Студент демонстрирует знание нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды, принципов и правил проведения экологического аудита; экологических целей организации, значимых экологических аспектов организации; методов отбора проб и сбора данных.
Продвинутый уровень	Студент демонстрирует умения применять методы управления качеством измерений и анализировать результаты мониторинга и измерений; использовать системы управления базами данных и для хранения, систематизации и обработки информации о результатах мониторинга, измерений, оценки экологической эффективности и внутренних аудитов системы экологического менеджмента; выявлять и корректировать выявленные невыполнения организацией требований нормативных правовых актов, стандартов организации, договорных обязательств в области охраны окружающей среды; применять методы управления качеством измерений и анализировать результаты мониторинга и измерений; отслеживать прогресс в достижении обязательств экологической политики и экологических целей; выбирать показатели для оценки экологической эффективности деятельности организации; оценивать экологическую эффективность деятельности организации.
Высокий уровень	Студент демонстрирует владение навыками выявления внешних и

	внутренних факторов, включая экологические условия, событий, имеющих отношение к деятельности организации, ее продукции и услугам; навыками оценки выполнения (невыполнения) организацией требований нормативных правовых актов, стандартов организации, договорных обязательств в области охраны окружающей среды; навыками организации мониторинга, измерений, анализа и оценки экологических результатов деятельности организации на регулярной основе; навыками разработки программы внутренних аудитов системы экологического менеджмента организации; навыками анализа причин невыполнения организацией требований нормативных правовых актов, стандартов организации, договорных обязательств в области охраны окружающей среды.
--	---

Таблица 3 – Шкала оценивания

Показатель оценки результатов обучения	Шкала оценивания
Пороговый уровень	60-72 баллов (удовлетворительно)
Продвинутый уровень	73-86 баллов (хорошо)
Высокий уровень	87-100 баллов (отлично)

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1 Фонд оценочных средств текущего контроля

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используется как показатель его текущего рейтинга. Текущий контроль успеваемости студентов включает в себя: тестирование, выполнение и защита практических работ, опрос.

5.1.1 Банк тестовых заданий. Критерии оценивания

Примерный перечень тестовых заданий по модулям дисциплины:

Модуль 1 Развитие теории надежности

1. Работоспособность – это ...

*а. состояние объекта, при котором он способен выполнять все заданные функции в полном объеме

а. состояние объекта, при котором он способен выполнять часть функций в частичном объеме

а. состояние объекта, при котором он способен выполнять все или часть возложенных на него функций в полном или частичном объеме

а. состояние объекта, при котором он соответствует требованиям, установленным нормативно-технической документацией

2. Основные задачи надежности ...

*а. статистическая оценка и анализ надежности

а. прогнозирование надежности

а. синтез надежности на этапе проектирования

а. оптимизация показателей надежности

3. Отказ – это ...

*а. событие, заключающееся в нарушении работоспособности

- а.переход объекта с одного уровня работоспособности на другой
- а.переход объекта в неработоспособное состояние
- а.событие, характеризующее нарушение исправного состояния объекта

4.Сохраняемость объекта – это ...

- а.свойство объекта при его хранении
- *а.свойство объекта сохранять показатели безотказности, долговечности и ремонтнопригодности в течении и после хранения и транспортировки
- а.свойство объекта сохранять показатели долговечности и ремонтнопригодности во время транспортировки
- а.свойство объекта сохранять показатели долговечности и ремонтнопригодности во время и после транспортировки

5.Безопасность объекта – это ...

- а.свойство объекта не допускать опасных ситуаций для технологического процесса
- а.свойство объекта не допускать опасных ситуаций для окружающей среды
- а.свойство объекта не допускать опасных ситуаций для производства
- *а.свойство объекта не допускать опасных ситуаций для жизни людей и окружающей среды

6.Живучесть системы – это ...

- а.свойство системы, противостоять возмущениям режима
- а.свойство системы, заключающееся в локальности отказа
- *а.способность сохранять работу при предельных режимах
- а.свойствообъекта противостоять локальным возмущениям и отказам

7.Ремонтнопригодность объекта – это ...

- а.свойствообъекта,заключающееся в возможности отремонтироваться
- *а.свойство объекта, заключающееся в приспособлении к обнаружению и предупреждению отказов и повреждений, к восстановлению работоспособности
- а.свойство объекта, заключающееся в возможности предупреждения отказов и их устранения путем проведения ремонтов
- а.свойствообъекта,сохранять значения показателей безотказности

8.Вероятность безотказной работы – это ...

- а.функция надежности
- а.функция ненадежности
- *а.вероятность того, что в пределах заданной наработки при заданных условиях отказа не произойдет
- а.противоположный показатель вероятности отказа

9.Вероятность отказа – это ...

- а.функция надежности
- а.функция ненадежности
- *а. вероятность того, что в пределах заданной наработки при заданных условиях произойдет отказ
- а.противоположный показатель вероятности безотказной работы

10.Частота отказа – это ...

- а.производная от функции ненадежности
- а.дифференциальная функция распределения
- а.число, показывающее, как часто объект отказывает
- *а.отношение числа отказавших элементов в единицу времени к первоначальному числу работающих

11.Из показателей долговечности и сохраняемости, средний срок службы от начала эксплуатации объекта до его первого капитального ремонта, это ...

- а.средний межремонтный срок службы
- а.средний срок службы до списания

а. гамма-процентный срок сохраняемости

*а. средний срок службы от начала эксплуатации до капитального ремонта

12. Многократно возникающий самоустраняющийся отказ объекта одного и того же характера, называется ...

а. зависимый отказ

а. независимый отказ

*а. перемежающийся отказ(сбой)

а. внезапный отказ

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

*а. суммарная наработка

а. срок службы

а. срок сохраняемости

а. эксплуатацией объекта

14. Параметр потока отказа может быть определен как ...

*а. отношение числа отказов объекта за определенный интервал времени к длительности этого интервала при ординарном потоке отказов

а. плотность вероятности возникновения отказа восстанавливаемого объекта, определяемая для рассматриваемого момента времени

а. условная плотность вероятности восстановления работоспособности объекта, определенная для рассматриваемого момента времени, при условии, что до этого момента восстановление не было завершено

а. условная плотность вероятности отказа невосстанавливаемого объекта, определяемая для рассматриваемого момента времени при условии, что до этого момента отказ не возник

15. По времени развития и степени предсказуемости отказы подразделяются на ...

а. зависимые отказы

а. независимые отказы

а. перемежающиеся отказы(сбои)

*а. внезапные и постепенные отказы

16. Как измеряется наработка ...

а. в единицах времени

*а. в циклах

а. в единицах выработки

а. во всех перечисленных

17. Из показателей долговечности и сохраняемости, суммарная наработка объекта, при достижении которой эксплуатация должна быть прекращена независимо от его состояния, это ...

а. средний ремонтный ресурс

а. гамма-процентный срок сохраняемости

*а. назначенный ресурс

а. средний срок сохраняемости

18. По характеру устранения с течением времени различают отказы ...

а. зависимые и независимые

а. перемежающиеся (сбои)

а. внезапные и постепенные

*а. устойчивые и самоустраняющиеся

19. Исправное состояние объекта это ...

а. такое состояние, при котором объект соответствует хотя бы одному требованию нормативно-технической и конструкторской документации

- а. состояние объекта до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта
- а. восстановление исправного или работоспособного состояний
- *а. такое состояние, при котором объект соответствует всем требованиям нормативно-технической и конструкторской документации

20. Отказ объекта, возникший по любым причинам кроме действия другого отказа, называется ...

- а. зависимый отказ
- а. независимый отказ
- *а. первичный
- а. внезапный отказ

21. Если объект непрерывно сохраняет работоспособность в течение некоторой наработки или в течение некоторого времени, то данный объект имеет свойство ...

- а. долговечности
- а. сохраняемости
- а. долговечности и сохраняемости
- *а. безотказности

22. Из показателей долговечности и сохраняемости, средний ресурс между смежными капитальными ремонтами объекта, это ...

- а. средний ресурс до списания
- а. средний срок службы
- а. средний срок сохраняемости
- *а. средний ремонтный ресурс

23. Эксплуатационная надежность обусловлена ...

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

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

- а. назначенный ресурс
- *а. гамма-процентный срок сохраняемости
- а. средний ремонтный ресурс
- а. гамма-процентный срок службы

25. Усредненное на заданном интервале значение нестационарного коэффициента оперативной готовности называется ...

- а. нестационарный коэффициент оперативной готовности
- а. коэффициент сохранения эффективности
- а. коэффициент технического использования
- *а. средний коэффициент оперативной готовности

26. Переход объекта в предельное состояние влечет за собой ...

- а. возникновение дефекта
- *а. только окончательное прекращение его эксплуатации
- а. временное или окончательное прекращение его эксплуатации
- а. только временное прекращение его эксплуатации

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

- а. эксплуатационная

- а. функциональная
- а. надежность системы «человек-машина»
- *а. аппаратурная

28. Из показателей долговечности и сохраняемости, математическое ожидание срока службы это ...

- а. средний ремонтный ресурс
- *а. средний срок службы
- а. средний межремонтный срок службы
- а. средний ресурс до списания

29. Ремонтпригодность характеризуется ...

- а. приспособленностью к предупреждению и обнаружению причин отказов
- а. восстановлением работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонтов
- а. приспособленностью к предупреждению и обнаружению причин повреждений
- *а. все вышеперечисленные

30. Мера качества собственного функционирования объекта или целесообразности использования объекта для выполнения заданных функций, называется ...

- а. нестационарный коэффициент оперативной готовности
- а. коэффициент сохранения эффективности
- а. коэффициент технического использования
- *а. показатель технической эффективности функционирования

31. Какие бывают виды надежности ...

- а. аппаратурная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность, программная надежность, надежность системы «человек-машина»
- а. аппаратурная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность
- а. аппаратурная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность, программная надежность, надежность системы «человек-машина», надежность системы «человек-оператор»;
- *а. надежность системы «человек-машина», надежность системы «человек-оператор»

32. Аппатурная надежность, обусловлена...

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

33. Заданная наработка – это...

- а. математическое ожидание случайной наработки объекта до первого отказа
- *а. наработка, в течение которой объект должен безотказно работать для выполнения своих функций
- а. отношение наработки восстанавливаемого объекта за некоторый период времени к математическому ожиданию числа отказов в течение этой наработки
- а. усредненное на заданном интервале времени значение нестационарного коэффициента готовности

34. Показатели надежности – это...

- *а. количественные характеристики одного или нескольких свойств, составляющих надежность объекта
- а. качественные характеристики одного или нескольких свойств, составляющих надежность объекта

- a. количественные характеристики одного или нескольких свойств, составляющих элементы объекта
- a. качественные характеристики одного или нескольких свойств, составляющих элементы объекта

35. Характеристика надежности является...

- a. плотность распределения времени безотказной работы, частота отказов, интенсивность отказов
- a. частота отказов, интенсивность отказов, вероятность безотказной работы
- a. частота отказов, интенсивность отказов, средняя наработка до первого отказа, плотность распределения времени безотказной работы
- *a. количественное значение критерия надежности конкретного устройства

36. По какой формуле рассчитывается вероятность отказа...

a. $Q(t) = P(T \leq t)$

a. $\bar{Q}(t) = n(t)/N_0$

a. $Q(t) = 1 - P(t)$

- *a. по всем перечисленным

37. Выберите правильное определение интенсивности отказов ...

*a. интенсивностью отказов по статистическим данным называется отношение числа отказавших изделий в единицу времени к среднему числу изделий, исправно работающих в данный отрезок времени

a. интенсивностью отказов по статистическим данным называется произведение числа отказавших изделий в единицу времени и среднего числа изделий, исправно работающих в данный отрезок времени

a. интенсивностью отказов по статистическим данным называется отношение числа исправно работающих изделий в единицу времени к среднему числу отказавших изделий в данный отрезок времени

a. интенсивностью отказов по статистическим данным называется произведение числа исправно работающих изделий в единицу времени и среднего числа отказавших изделий в данный отрезок времени

38. По какой формуле определяется интенсивность отказов...

* a. $\lambda(t) = n(\Delta t)/(N_{cp} \Delta t)$

a. $\lambda(t) = n(\Delta t) * (N_{cp} \Delta t)$

a. $\lambda(t) = n(\Delta t)/(P_{cp} \Delta t)$

a. $\lambda(t) = n(\Delta t) - (N_{cp} \Delta t)$

39. Какой зависимостью связаны между собой интенсивность отказов и вероятность безотказной работы...

*a. $P(t) = \exp\left(-\int_0^t \lambda(t) dt\right)$

a. $P(t) = \left(-\int_0^t \lambda(t) dt\right)$

a. $P(t) = \exp\left(\int_0^t \lambda(t) dt\right)$

$$P(t) = \exp\left(-\int_0^{\infty} \lambda(t) dt\right)$$

а.

40. Для какого периода кривой интенсивности отказов характерно наименьшее число отказов...

а. период приработки

а. период наработки

* а. период нормальной эксплуатации

а. период интенсивного износа и старения

41. На каком периоде кривой интенсивности отказов дальнейшая эксплуатация объектов нецелесообразна...

а. период приработки

а. период наработки

а. период нормальной эксплуатации

* а. период интенсивного износа и старения

42. Дайте правильное определение параметра потока отказов...

* а. параметром потока отказов называется отношение числа отказавших изделий в единицу времени к числу испытываемых при условии, что все вышедшие из строя изделия заменяются исправными (новыми или отремонтированными)

а. параметром потока отказов называется произведение числа отказавших изделий в единицу времени и числа испытываемых при условии, что все вышедшие из строя изделия заменяются исправными (новыми или отремонтированными)

а. параметром потока отказов называется отношение числа испытываемых изделий в единицу времени к числу отказавших при условии, что все вышедшие из строя изделия заменяются исправными (новыми или отремонтированными)

а. параметром потока отказов называется произведение числа испытываемых изделий в единицу времени к числу отказавших при условии, что все вышедшие из строя изделия заменяются исправными (новыми или отремонтированными)

43. Вероятность отказа экспоненциального закона за время t определяется по формуле...

* а. $Q(t) = 1 - P(t) = 1 - \exp(-\lambda t)$

а. $Q(t) = 1 - \log 12$

а. $Q(t) = 1 - \exp(-\lambda t) + 1000$

а. $Q(t) = i + j + k$

44. Средняя наработка до отказа при гамма-распределении определяется по формуле...

а. $T_{cp} = k / \lambda_0$

а. $T_{cp} = k / A * S + 00.3$

а. $a = kx + b$

* а. нет правильного варианта

45. Распределение Рэлея – это...

а. монотонное распределение вероятностей

а. главное распределение вероятностей

а. основное распределение вероятностей

* а. непрерывное распределение вероятностей

46. В результате отказа элемента системы при последовательном соединении элементов...

а. этот элемент заменяется аналогичным ему

*а. наступает отказ всей системы

а. этот элемент исключается из системы, и система продолжает функционировать

а. система продолжает работать, но среднее время безотказной работы уменьшается в 1,5 раза

47. Методы резервирования по виду делятся на...

*а. структурное, временное, информационное, функциональное, нагрузочное

а. общее, раздельное, смешанное

а. постоянное, динамическое

а. целое, дробное

48. Методы резервирования по способу включения делятся на...

а. структурное, временное, информационное, функциональное, нагрузочное

а. постоянное, динамическое

а. нагруженное, облегченное, ненагруженное

*а. общее, раздельное, смешанное

49. Методы резервирования по режиму работы резерва делятся на...

а. структурное, временное, информационное, функциональное, нагрузочное

а. постоянное, динамическое

*а. нагруженное, облегченное, ненагруженное

а. замещенное, скользящее, мажоритарно

50. Под риском следует понимать...

а. ожидаемую частоту возникновения опасностей определенного класса

а. ожидаемую вероятность возникновения опасностей определенного класса

а. размер возможного ущерба (потерь, вред 1. от нежелательного события)

*а. все вышеперечисленные

51. Выберите основные виды риска...

*а. индивидуальный, технический, экологический, экономический

а. инженерный, модельный, социальный, экспертный

а. случайный, направленный, оправданный, неоправданный

а. индивидуальный, коллективный, экономический

52. К какому виду риска относится данный источник риска (Повышенная опасность производства или природной среды)...

а. индивидуальный

а. экологический

а. коллективный

*а. экономический

53. К какому виду риска относится данный источник риска (Техническое несовершенство, нарушение правил эксплуатации технических систем и объектов)...

а. направленный

*а. технический

а. производственный

а. экономический

54. Индивидуальный риск определяется по формуле...

$$R_u = \frac{\Delta R(t)}{R(f)}$$

а.

$$R_u = \frac{\Delta R(t)}{L(f)}$$

а.

$$R_e = \frac{P(t)}{L(f)}$$

*а.

$$R_e = \frac{\Delta L(f)}{P(t)}$$

а.

55. Наиболее распространенный фактор риска смерти от источника индивидуального риска (виктимность)...

а. наследственно-генетические, психосоматические заболевания, старение

*а. совокупность личностных качеств человека как жертвы потенциальных опасностей

а. курение, употребление алкоголя, наркотиков, нерациональное питание

а. некачественные воздух, вода, продукты питания, вирусные инфекции, бытовые травмы, пожары

56. Наиболее распространенный фактор риска смерти от источника индивидуального риска (Внутренняя среда организма человек)1....

*а. наследственно-генетические, психосоматические заболевания, старение

а. совокупность личностных качеств человека как жертвы потенциальных опасностей

а. некачественные воздух, вода, продукты питания, вирусные инфекции, бытовые травмы, пожары

а. опасные и вредные производственные факторы

Модуль 2 Основы теории вероятностей

1. Дан закон распределения дискретной случайной величины X

x_i	1	2	3	4	5
$p_i = P\{X=x_i\}$	0,14	0,28	0,17	0,32	p_5

Чему равно значение вероятности p_5 ?

1. 0,1;

2. 0;

*3. 0,09.

2. Проводится n независимых испытаний, в которых вероятность наступления события A равна p. Вероятность того, что событие A наступит M раз, вычисляется по формуле Бернулли:

1. нет

*2. да

3. по формуле Байеса

3. Условной вероятностью события B при условии, что событие A с ненулевой вероятностью произошло, называется:

1. $p(B/A) = p(AB) / p(B)$

2. $p(B/A) = p(AB) p(A)$

*3. $p(B/A) = p(AB) / p(A)$

4. Выпущено 100 лотерейных билетов, причем установлены призы, из которых 8 по 1 руб., 2 — по 5 руб. и 1 — 10 руб. Найдите вероятности p_0 (билет не выиграл), p_1 (билет выиграл 1 руб.), p_5 (билет выиграл 5 руб.) и p_{10} (билет выиграл 10 руб.) событий:

1. $p_0=0.89$; $p_1=0.08$; $p_5=0.02$; $p_{10}=0.01$ +

2. $p_0=0.9$; $p_1=0.08$; $p_5=0.02$; $p_{10}=0.01$

3. $p_0=0.89$ $p_1=0.08$; $p_5=0.01$; $p_{10}=0.02$

5. Стрелок попадает в цель в среднем в 8 случаях из 10. Найдите вероятность, что, сделав три выстрела, он два раза попадет:

1. 0.314
2. 0.324
3. 0.384 +

6. Станок-автомат производит изделия трех сортов. Первого сорта — 80%, второго — 15%. Определите вероятность того, что наудачу взятое изделие будет или второго, или третьего сорта:

1. 0.8
2. 0.2 +
3. 0.95

7. Человеку, достигшему 20-летнего возраста, вероятность умереть на 21-м году жизни равна 0,01. Найдите вероятность того, что из 200 застраховавшихся человек в возрасте 20-ти лет один умрет через год:

1. 0.256
2. 0.246
3. 0.271 +

8. Для проверки на всхожесть было посеяно 2000 семян, из которых 1700 проросло. Определите вероятность p прорастания отдельного семени в этой партии и количество семян в среднем (назовем это число M), которое взойдет из каждой тысячи посеянных:

1. $p=0.85; M=850$ +
2. $p=0.15; M=150$
3. $p=17/20; M=750$

9. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0.7, у другого — 0.8. Найти вероятность того, что цель будет поражена:

1. 0.85
2. 0.96
3. 0.94 +

10. Студенту предлагают 6 вопросов и на каждый вопрос 4 ответа, из которых один верный, и просят дать верные ответы. Студент не подготовился и выбирает ответы наугад. Найдите вероятность того, что он правильно ответит ровно на половину вопросов (С точностью до 3-х знаков после запятой):

1. 0.164
2. 0.132 +
3. 0.144

11. В круг радиусом 20 см помещен меньший круг радиусом 10 см так, что их центры совпадают. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в кольцо, образованное построенными окружностями. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения:

1. 0.75 +
2. 0.075
3. 0.5

12. События A и B называются несовместными, если:

1. $p(AB)=1$
2. $p(AB)=0$ +
3. $p(AB)=p(A)+p(B)$

13. Изделия изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одно изделие из ста оказывается бракованным. Найдите вероятность того, что из двух взятых наугад изделий окажутся неисправными оба:

1. 0.0001 +
2. 0.001
3. 0.01

14. Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение часа станок потребует внимания рабочего, равна для первого станка 0.1, для второго — 0.2 и для третьего — 0.15. Найти вероятность того, что в течение некоторого часа хотя бы один из станков потребует внимания рабочего:

1. 0.935
2. 0.635
3. 0.388 +

15. Два стрелка стреляют по разу в общую цель. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0.8, у другого — 0.9. Найти вероятность того, что цель не будет поражена ни одной пулей:

1. 0.02 +
2. 0.96
3. 0.46

16. Вероятность того, что дом может сгореть в течение года, равна 0.01. Застраховано 500 домов. Определите асимптотическое приближение, чтобы считать вероятность того, что сгорит не более 5 домов:

1. локальной формулой Муавра-Лапласа
2. распределением Пуассона +
3. интегральной формулой Муавра-Лапласа

17. Производится n независимых испытаний, в которых вероятность наступления события A равна p , n велико. Вероятность того, что событие A наступит m раз, вычисляется по формуле или используются асимптотические приближения:

1. вычисляется по формуле Бернулли
2. по формуле Байеса
3. используются асимптотические приближения +

18. Если имеется группа из n несовместных событий H_i , в сумме составляющих все пространство, и известны вероятности $P(H_i)$, а событие A может наступить после реализации одного из H_i и известны вероятности $P(A/H_i)$, то P (вычисляется по формуле):

1. Муавра-Лапласа
2. Полной вероятности +
3. Бернулли

19. X и Y — независимы. $DX = 5$, $DY = 2$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+3Y)$:

1. 76
2. 19
3. 38 +

20. В пирамиде 5 винтовок, 3 из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность попадания для стрелка при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0.95, из обычной винтовки — 0.7. Стрелок наудачу берет винтовку и стреляет. Найти вероятность того, что мишень будет поражена:

1. 0.8
2. 0.85 +
3. 0.45

21. Два стрелка стреляют по разу в общую цель. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0.6, у другого — 0.7. Найти вероятность того, что цель будет поражена двумя пулями:

1. 0.42 +

2. 0.96

3. 0.56

22. Бросается 5 монет. Найдите вероятность того, что три раза выпадет герб:

1. $15/32$

2. $5/16 +$

3. $17/32$

23. Лампочки изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одна лампочка из тысячи оказывается бракованной. Найдите вероятность того, что из двух взятых наугад лампочек окажутся исправными обе:

1. 0.9

2. 0.98

3. 0.998001 +

24. Прибор состоит из двух элементов, работающих независимо. Вероятность выхода из строя первого элемента при включении прибора — 0.05, второго — 0.08. Найти вероятность того, что при включении прибора оба элемента будут работать:

1. 0.806

2. 0.874 +

3. 0.928

25. Теннисист идет на игру. Если ему дорогу перебежит черная кошка, то вероятность победы 0,2; если не перебежит, то — 0,7. Вероятность, что кошка перебежит дорогу — 0,1; что не перебежит — 0,9. Вероятность победы:

1. $0,1 \cdot 0,8 + 0,9 \cdot 0,3$

2. $0,1 \cdot 0,2 + 0,9 \cdot 0,7$

3. $0,1 \cdot 0,2 + 0,9 \cdot 0,7 +$

26. Быстро вращающийся диск разделен на четное число равных секторов, попеременно окрашенных в белый и черный цвет. По диску произведен выстрел. Найти вероятность того, что пуля попадет в один из белых секторов. Предполагается, что вероятность попадания пули в плоскую фигуру пропорциональна площади этой фигуры:

1. 0.25

2. 0.5 +

3. 0.75

27. Изделия изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одно изделие из ста оказывается бракованным. Найдите вероятность того, что из 200 взятых наугад изделий 2 окажутся неисправными:

1. 0.271 +

2. 0.01

3. 0.024

28. Раздел математики, изучающий случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними:

1. теория случайных цифр

2. теория величин

3. теория вероятностей +

29. Возникновение теории вероятностей как науки относят к:

1. средним векам +

2. 18 веку

3. 20 веку

30. Самые ранние работы учёных в области теории вероятностей относятся

к:

1. 19 веку
2. 17 веку +
3. 20 веку

Модуль 3 Надёжность технических систем

1. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени называют:

- 1) долговечностью; 4) работоспособностью;
- 2) сохраняемостью; 5) безотказностью.
- 3) ремонтпригодностью;

2. Средний ресурс является единичным показателем для оценки:

- 1) безотказности;
- 2) ремонтпригодности;
- 3) долговечности;
- 4) работоспособности.

3. Вероятность безотказной работы является показателем:

- 1) работоспособности;
- 2) исправности;
- 3) долговечности;
- 4) безотказности;
- 5) сохраняемости.

4. Среднее время восстановления работоспособного состояния является единичным показателем:

- 1) долговечности;
- 2) ремонтпригодности;
- 3) сохраняемости;
- 4) безотказности.

5. Вероятность того, что в пределах заданной наработки не возникает отказ объекта, называют:

- 1) интенсивностью отказов;
- 2) параметром потока отказов;
- 3) средней наработкой до отказа;
- 4) средней наработкой на отказ;
- 5) вероятностью безотказной работы.

6. Когда осуществляется сбор информации о надежности машин?

1. В процессе конструирования.
2. В процессе изготовления.
3. В процессе испытаний.
4. В процессе использования по назначению.

7. Если коэффициент вариации равен 0,36, то выбираем следующий теоретический закон распределения случайной величины:

- 1) закон Гаусса (нормальный закон распределения);
- 2) закон Вейбулла.

8. Для чего используют критерий Пирсона при обработке опытной информации о надежности машин?

1. Для выбора теоретического закона распределения.
2. Для определения доверительного интервала.
3. Для определения степени совпадения опытного и теоретического распределений.
4. Для оценки точности полученных данных.

9. При каком значении критерия Пирсона теоретическое распределение случайной величины соответствует опытному распределению?

1. От 5 до 100%.
2. От 10 до 100%.
3. От 20 до 80%.
4. От 10 до 80%.

10. Укажите основную причину усталостного изнашивания металлических деталей машин:

- 1) переменное термическое воздействие;
- 2) старение металла;
- 3) накапливание усталостных напряжений в структуре металла.

11. Выберите правильно вид изнашивания, порождаемый наличием абразивных частиц в топливе, воздухе и выхлопных газах:

- 1) водородное;
- 2) усталостное;
- 3) гидро-газоабразивное;
- 4) кавитационное;
- 5) абразивное.

12. Вибрация одной детали сопряжения относительно другой порождает следующий вид изнашивания:

- 1) кавитационное;
- 2) водородное;
- 3) изнашивание при фреттинг-процессе;
- 4) абразивное.

13. Укажите правильно причину электроэрозионного изнашивания определенных групп деталей машин:

- 1) прохождение электрического тока по поверхности детали;
- 2) появление электрических разрядов на поверхности детали при прохождении электрического тока;
- 3) перепады напряжения при прохождении электрического тока по поверхности детали.

14. Укажите причины кавитационного изнашивания деталей машин:

- 1) лопание пузырьков газа вблизи поверхности детали;
- 2) лопание пузырьков газа внутри материала детали;
- 3) попадание твердых частиц в зону трения.

15. Укажите причины водородного изнашивания деталей машин:

- 1) взрыв водорода на поверхности детали;
- 2) расширение поглощенного металлом водорода при перепаде давления и температуры;
- 3) химическое соединение водорода с металлом детали.

16. К какому виду изнашивания приводит воздействие на деталь переменных динамических нагрузок?

1. Абразивное.
2. Изнашивание при фреттинг-процессе.
3. Усталостное.

17. Для чего используется микрометраж?

1. Для изучения характера и закономерностей работы деталей.
2. Для изучения степени и закономерностей изнашивания деталей.
3. Для определения характера трения рабочих поверхностей деталей.

18. Для чего используется профилографирование рабочей поверхности детали в процессе испытаний на надежность?

1. Для определения температуры поверхности.
2. Для определения шероховатости поверхности.
3. Для определения величины износа поверхности.

19. Характер износа деталей машин имеет вид:

1. механический
2. абразивный
3. усталостный
4. коррозионный

20. Какая коррозия наиболее агрессивна?

1. Химическая.
2. Электрохимическая.

21. Когда наступает предельное состояние технического объекта?

1. При предельном износе всех его составляющих.
2. При исчерпании установленного ресурса основных агрегатов.
3. Тогда, когда невозможны дальнейшая эксплуатация объекта, а также восстановление его работоспособного состояния по ряду причин.

22. Укажите основную группу критериев, по которой оценивается предельное состояние рабочих органов сельскохозяйственных машин:

- 1) экономические;
- 2) технические;
- 3) качественные.

23. Исправным состоянием технического объекта является:

- 1) состояние, при котором он может выполнять свои функции;
- 2) состояние, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической документации;
- 3) работоспособное состояние.

24. Предельное состояние машины или машинно-тракторного агрегата устанавливается с помощью:

- 1) технических критериев;
- 2) экономических критериев;
- 3) качественных критериев.

25. Основной вид испытаний машин на надежность:

- 1) стендовые;
- 2) полигонные;
- 3) испытания в производственных условиях.

26. В процессе каких испытаний определяют показатели надежности машин?

1. Контрольные.
2. Исследовательские.

27. К какой группе мероприятий по повышению надежности относится выбор долговечных материалов?

1. Конструктивные.
2. Технологические.
3. Эксплуатационные.
4. Ремонтные.

28. Балансировка деталей машин после ремонта и восстановления относится к следующей группе мероприятий по повышению надежности:

- 1) эксплуатационные;
- 2) ремонтные;
- 3) технологические;
- 4) конструктивные.

29. Обеспечение достаточной жесткости базовых деталей машин относится к следующим мероприятиям по повышению надежности:

- 1) технологические;
- 2) ремонтные;
- 3) конструктивные;

4) эксплуатационные.

30. Достижение высоких геометрических характеристик поверхности деталей относится к следующей группе мероприятий по повышению надежности?

1. Технологические.
2. Конструктивные.
3. Ремонтные.
4. Эксплуатационные.

31. К какой группе мероприятий по повышению надежности относится обеспечение хороших условий смазывания трущихся поверхностей деталей?

1. Конструктивные.
2. Технологические.
3. Эксплуатационные.
4. Ремонтные.

32. Обеспечение нормального режима работы машин относится к следующей группе мероприятий по повышению надежности:

- 1) конструкторские;
- 2) технологические;
- 3) эксплуатационные;
- 4) ремонтные.

33. Качество машин – это:

- 1) высокая надежность;
- 2) приспособленность к изготовлению;
- 3) совокупность свойств, характеризующая пригодность удовлетворять определенные потребности;
- 4) экономичность.

34. В чем отличие математического моделирования процесса эксплуатации технических объектов от экспериментальных исследований?

1. Меньшие затраты времени и ресурсов.
2. Большие временные затраты.
3. Более емкое потребление ресурсов.

35. Техногенный риск системы – это:

- 1) вероятность аварии или катастрофы при эксплуатации технических систем;
- 2) показатель одного из свойств надежности технических систем.

Модуль 4 Анализ опасностей технических систем

1. Статистический критерий – это

- а. правило, по которому решается принять, либо отклонить нулевую гипотезу H_0
- б. правило нахождения среднего значения
- в. Нижняя граница доверительного интервала

2. Доверительный интервал – это

*а. интервал возможных значений случайной величины, соответствующий определенному уровню доверия

- б. интервал, включающий в себя ровно половину значений случайной величины
- в. оба ответа правильные

3. Линейная модель – это

- *а. модель, в которой используются связи линейного характера
- б. модель, в которой используются связи нелинейного характера
- в. оба ответа правильные

4. Дайте определение понятия «риск»

Ответ: Риск – вероятность свершения неблагоприятного события, опасность

5. В каких пределах измеряется риск

Ответ: от 0 до 1 (или от 0% до 100%)

6. Дайте определение экологическому риску

Ответ: вероятность возникновения неблагоприятных изменений в окружающей природной среде (как в краткосрочном, так и долгосрочном периоде), возникающих вследствие негативного воздействия на окружающую среду.

7. Вставьте пропущенное слово: ___ риск – степень усиления основного риска, связанный с действием комплекса дополнительных факторов

Ответ: дополнительный

8. По числу факторов на какие два типа делятся риски

Ответ: однофакторные и многофакторные риски

9. Статистическая модель – это

*а. закономерность изменения состояния объекта, в зависимости от варьирования одного, либо множества факторов

б. модель, не учитывающая изменения факторов

в. оба ответа правильные

10. Модель «Доза–Отклик» – это

*а. закономерность, отражающая изменение негативных эффектов (индивидуального риска, заболеваемости и т.д.) в зависимости от доз вредных веществ

б. закономерность, отражающая изменение положительных эффектов

в. оба ответа правильные

11. Модель «доза-отклик» с пороговым токсикантом – это

*а. нелинейная модель, в которой риск растет нелинейно, до некоторого уровня риск незначителен, но при превышении некоторой дозы (порог). риск возрастает быстро

б. нелинейная модель, в которой риск растет нелинейно с одинаковой скоростью

в. оба ответа правильные

12. Техногенная система – это

*а. техническая, человеко-машинная система некоторого объекта, обладающего поражающими факторами, которые косвенно или прямо могут нанести ущерб человеку или окружающей среде

б. система природного происхождения

в. оба ответа правильные

13. Техногенный риск – это

*а. мера опасности техногенной системы, характеризующая как возможность (вероятность) причинения техногенного ущерба, так и его величину (тяжесть)

б. мера опасности природных систем

в. оба ответа правильные

14. Априорная оценка – это

а. оценка риска до получения опытных, реальных данных, результатов натурного эксперимента

б. оценка границ доверительного интервала

в. оба ответа верны

15. Ущерб – это

*а. оба ответа верны

б. результат ухудшения состояния объекта и окружающей среды в результате действия поражающих факторов (как краткосрочного, так и долгосрочного характер).

в. отражение негативных последствий, выражается в количественной или качественной форме

16. Опасность – это

*а. возможность (вероятность) причинения ущерба окружающей среде вследствие действия различных поражающих факторов, присущих техногенной системе

б. вероятность невозникновения поражающих факторов в природной системе

в. оба ответа верны

17. Безопасность – это

*а. свойство техногенной системы сохранять при функционировании в заданных условиях такие состояния, при которых с приемлемой (достаточно высокой) вероятностью исключаются происшествия, а ущерб от непрерывных выбросов, обращающихся в системе энергии и вещества, не превышает допустимого

б. вероятность невозникновения поражающих факторов в природной системе

в. оба ответа верны

18. Индивидуальный риск – это

*а. риск, характеризующийся опасностью свершения неблагоприятного события для отдельного индивидуума или объекта

б. риск проявления опасности, связанный с действием поражающих факторов на группу людей определенной социальной или профессиональной сферы

в. оба ответа верны

19. Основные источники техногенных аварий – это

1. * технологические процессы и оборудование,
2. - транспортные системы,
3. - источники энергоснабжения,
4. - люди,
5. - природные явления

20. Основные причины техногенных аварий – это

1. * проектные ошибки,
2. - отказы техники,
3. - ошибки операторов,
4. - нарушения технологических режимов

Модуль 5 Оценка риска

1. Событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта

1. дефект;
2. отказ;
3. повреждение;

2. Технический ресурс – это:

1. наработка до отказа
2. срок сохраняемости;

3. наработка до предельного состояния;

3. Показатели качества, характеризующие свойства объекта сохранять и восстанавливать его работоспособность в процессе эксплуатации, называются показателями

1. надежности

2. назначения
3. транспортабельности

4. Параметрические отказы - это отказы, при которых:

1. некоторые параметры объекта изменяются в недопустимых пределах

2. обусловленные непредусмотренными перегрузками, дефектами материала, ошибками персонала или сбоями системы управления и т. п.

3. обусловленные закономерными и неизбежными явлениями, вызывающими постепенное накопление повреждений

5. Долговечность – это:

1. свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов

2. свойство объекта непрерывно сохранять требуемые эксплуатационные показатели в течение (и после) срока хранения и транспортирования

3. свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, поддержанию и восстановлению работоспособности путем проведения ремонтов и технического обслуживания

Г) свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторой наработки или в течение некоторого времени

Д) Другое

6. Ремонтпригодность – это:

1. свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, поддержанию и восстановлению работоспособности путем проведения ремонтов и технического обслуживания

2. свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов

7. Отказы случайные - это отказы:

1. обусловленные закономерными и неизбежными явлениями, вызывающими постепенное накопление повреждений обусловленные случайными явлениями, такими, как непредусмотренные нагрузки на объект, скрытые дефекты, ошибки персонала, сбой системы управления и т.д

2. обусловленные закономерными и неизбежными явлениями, вызывающими постепенное накопление повреждений

3. обусловленные случайными явлениями, такими, как непредусмотренные нагрузки на объект, скрытые дефекты, ошибки персонала, сбой системы управления и т.д

8. Внезапный отказ – это:

1. отказ, проявляющийся в резком (мгновенном) изменении характеристик объекта

2. отказ, происходящий в результате медленного, постепенного ухудшения качества объекта

3. отказ, вызванный с недостатками и неудачной конструкцией объекта;

9. Постепенный отказ – это:

1. отказ, происходящий в результате медленного, постепенного ухудшения качества объекта.

2. отказ, проявляющийся в резком (мгновенном) изменении характеристик объекта

3. отказ, вызванный с недостатками и неудачной конструкцией объекта;

10. Конструкционный отказ – это:

1. отказ, вызванный недостатками и неудачной конструкцией объекта;

2. отказ, связанный с ошибками при изготовлении объекта по причине несовершенства или нарушения технологии

3. отказ, вызванный нарушением правил эксплуатации

11. Производственный отказ – это:

1. отказ, связанный с ошибками при изготовлении объекта по причине несовершенства или нарушения технологии;

2. отказ, вызванный недостатками и неудачной конструкцией объекта;

3. отказ, вызванный нарушением правил эксплуатации

12. Работоспособность – это:

1. состояние объекта, при котором его применение по назначению допустимо, но нецелесообразно

2. состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения основных параметров, установленных НТД (нормативно технической документацией)

3. состояние объекта, при котором он находится в исправном состоянии

13. При параллельно соединённых элементах вероятность безотказной работы изделий равна:

1. произведению вероятностей безотказной работы всех параллельно соединённых элементов

2. произведению вероятностей отказа всех параллельно соединённых элементов

3. сумме вероятностей отказа всех параллельно соединённых элементов

14. Методы резервирования по способу включения делятся на...

1. структурное, временное, информационное, функциональное, нагрузочное

2. постоянное, динамическое

3. нагруженное, облегченное, ненагруженное

г) общее, раздельное, смешанное

15. Предельное состояние – это:

1. состояние объекта, при котором его применение по назначению недопустимо или нецелесообразно

2. состояние объекта, при котором его применение по назначению недопустимо, но целесообразно

3. состояние объекта, при котором его применение по назначению нецелесообразно, но допустимо

16. Невосстанавливаемые объекты – это:

1. объекты, для которых работоспособность в случае возникновения отказа, не подлежит восстановлению;

2. объекты, работоспособность которых может быть восстановлена только путем замены

3. объекты, работоспособность которых может быть восстановлена, в том числе и путем замены

17. Восстанавливаемые объекты – это:

1. объекты, работоспособность которых может быть восстановлена только путем замены

2. объекты, работоспособность которых может быть восстановлена, в том числе и путем замены

3. объекты, для которых работоспособность в случае возникновения отказа, не подлежит восстановлению

18. Безотказность – это:

1. свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторой наработки или в течение некоторого времени

2. свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов

3. свойство объекта непрерывно сохранять требуемые эксплуатационные показатели в течение (и после) срока хранения и транспортирования

19. Формула для определения функции надежности системы с последовательной структурной схемой надежности

$$1. P(t) = \prod_{i=1}^N P_i(t)$$

$$2. P(t) = 1 - \prod_{i=1}^N P_i(t)$$

$$*3. P(t) = \sum_{i=1}^N P_i(t)$$

20. Вероятность того, что время появления отказа будет меньше заданного времени работы изделия:

1. вероятность безотказной работы;
2. плотность вероятности;
- *3. вероятность отказа;

21. Кратность резервирования $m=1$ означает:

1. двойное резервирование
2. дублирование
3. отсутствие резерва

22. При последовательно соединённых элементах вероятность безотказной работы изделий равна:

1. произведению вероятностей безотказной работы всех элементов
2. сумме вероятностей безотказной работы соединённых элементов
3. $1/n$ -число элементов
- г) 1

23. К единичным показателям надёжности относятся:

1. безотказность
2. ремонтпригодность
3. коэффициент готовности
- г) коэффициент технического использования

24. К комплексным показателям надёжности относятся

1. безотказность
2. ремонтпригодность
- *3. коэффициент готовности
- *г) коэффициент технического использования

25. В теории надёжности используется ряд законов. «Для непрерывных случайных величин используются следующие законы ...» .

1. Биномиальный
2. Пуассона
3. Экспоненциальный
- г) Вейбулла.

26. В теории надёжности используется ряд законов. «Для дискретных случайных величин используются следующие законы ...» .

1. Биномиальный
2. Пуассона
3. Экспоненциальный
- г) Вейбулла.

27. Выберите все классификационные признаки коррозии по типу коррозионной среды

1. атмосферная, газовая
2. морская, подземная
3. сплошная, местная
- г) подповерхностная, межкристаллитная

28. На каких науках, прежде всего, базируется наука о надёжности?

1. теория вероятностей
2. математическая статистика
3. физика
- г) химия

29. Выберите классификационный признак коррозии по характеру взаимодействия металла со средой.

- 1.газовая
- 2.морская
- 3.химическая
- г) электрохимическая

30. К основным причинам возникновения отказов, приводящим к нарушению работоспособности машин, относятся:

- 1.нарушение правил эксплуатации
- 2.отсутствие смазки
- 3.физическое изнашивание
- г) старение материалов

31. Какие из перечисленных объектов являются деталью?

- 1.поршневой палец
- 2.гильза цилиндра
- 3.гусеница

32. Какие из перечисленных объектов являются сборочной единицей?

- 1.шатун в сборе с крышкой шатуна
- 2.гусеница
3. поршневой палец

33. Основные законы распределения случайных величин:

1. Гаусса, Ньютона, Вейбулла;
2. Гаусса, Вейбулла, экспоненциальный;
3. нормальный, Вейбулла, параболический;

34. Резервирование, при котором используют нагруженный резерв и при отказе любого элемента в резервированной группе, выполнение объектом требуемых функций обеспечивается без переключения оставшихся элементов

1. функциональное резервирование;
2. постоянное резервирование;
3. скользящее резервирование;

35. Система имеет параллельную структурную схему надежности и состоит из N элементов, восстанавливающих свою работоспособность после наступления отказа за конечное время. Формула, позволяющая определить коэффициент простоя для такой системы:

$$1. K_{II}(t) = \sum_{i=1}^N K_{Pi}(t)$$

$$*2. K_{II}(t) = 1 - \prod_{i=1}^N (1 - K_{Pi}(t))$$

$$3. K_{II}(t) = \prod_{i=1}^N K_{Pi}(t)$$

$$\Gamma) K_{II}(t) = 1 + \sum_{i=1}^N K_{Pi}(t)$$

$$\Delta) K_{II}(t) = 1 + \prod_{i=1}^N (1 - K_{Pi}(t))$$

36. Установление соответствия.

ВИД ОТКАЗОВ		ОПРЕДЕЛЕНИЕ	
1)	Постепенные отказы	1.	связаны с плавным изменением параметров в результате изнашивания и старения

2)	Неявные отказы	2.	требуют настройки прибора
		3.	требуют специальных измерений, лабораторного анализа или исследований

Ответ 1-А, 2В

37. Установление соответствия.

ВИДЫ ОТКАЗОВ		ОРГАНИЗАТОР РАБОТ	
1)	конструкционные отказы	1.	изготовитель
2)	производственные отказы	2.	разработчик
		3.	смежные предприятия (поставщики покупных изделий)

Ответ 1-Б, 2-А

38. Установите соответствие между составляющими эксплуатационной интенсивности отказов и определяемыми ими параметрами. В ответе напротив каждой цифры напишите соответствующие буквы

Величина		Определяемый параметр	
1)	Базовая интенсивность	1.	учитывает изменение интенсивности отказов в зависимости от внешних факторов
2)	Коэффициент режима	2.	определяет интенсивность отказов при номинальной электрической нагрузке
		3.	Не учитывает изменение интенсивности отказов в зависимости от внешних факторов

Ответ 1-Б, 2- В

39. Установите соответствие между составляющими эксплуатационной интенсивности отказов и определяемыми ими параметрами. В ответе на против каждой цифры запишите соответствующую букву

Величина		Определяемый параметр	
1)	Коэффициент эксплуатации	1.	учитывает изменение интенсивности отказов в зависимости от внешних факторов
2)	Коэффициент режима	2.	определяет интенсивность отказов при номинальной электрической нагрузке
		3.	учитывает электрическую нагрузку и температуру окружающей среды

Ответ 1-А, 2-В

40. Установите соответствие между группой методов повышения надежности и методом повышения надежности. В ответе на против каждой цифры запишите соответствующую букву

Величина		Определяемый параметр	
1)	Конструкторские	1.	Качество обкатки новых машин
2)	Технологические	2.	Резервирование и дублирование систем
		3.	учитывает электрическую нагрузку и температуру обеспечение необходимой точности размеров
		Г)	учитывает электрическую нагрузку и температуру

Ответ 1-Б, 2-В

41. Установите соответствие между свойствами надежности и их показателями. В ответе на против каждой цифры запишите соответствующую букву

Величина		Определяемый параметр	
1)	Безотказность	1.	средний срок сохраняемости
2)	ремонтпригодность	2.	интенсивность отказов
		3.	вероятность восстановления
		Г)	частота отказов

Ответ 1-Б, 2-В

42. Установите соответствие между видом устройства и его определением

1. Ремонтируемое	А. Устройство, работоспособность которого после отказа не подлежит восстановлению в рассматриваемых условиях эксплуатации
2. Восстанавливаемое	Б. Устройство, которое после отказа подлежит восстановлению в условиях эксплуатации в рассматриваемых условиях эксплуатации
	В. Устройство, исправность и работоспособность которого при отказе может быть восстановлена путем ремонта

Ответ 1-В, 2- Б

43. Установите соответствие определений для каждого из терминов надёжности. В ответе напротив каждой цифры напишите соответствующую букву.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ
------------------	-------------

1)	Долговечность	1.	свойство прибора сохранять работоспособность в течение заданного времени
2)	Ресурс работы	2.	свойство прибора сохранять работоспособность до достижения им предельного состояния
		3.	наработка прибора в часах от момента начала эксплуатации до его отказа

Ответ:1-Б, 2-В

44. Установите соответствие определений для каждого из терминов надёжности. В ответе напротив каждой цифры напишите соответствующую букву.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ		ОПРЕДЕЛЕНИЕ	
1)	Срок службы	1.	свойство прибора сохранять работоспособность в течение заданного времени
2)	Безотказность	2.	свойство прибора сохранять работоспособность до достижения им предельного состояния
3)	Долговечность	3.	наработка прибора в часах от момента начала эксплуатации до его отказа
4)	Ресурс работы	Г)	календарная продолжительность работы прибора от начала эксплуатации до достижения им предельного состояния
		Д)	свойство прибора сохранять неработоспособность до достижения им предельного состояния

Ответ:1-Г, 2-А, 3-Б,4-В

45. Установите соответствие между показателем безотказности и его формулой нахождения. В ответе на против каждой цифры запишите соответствующую букву

1. $\lambda(t) = \frac{\Delta n_{i+1}}{(N - n_i) \cdot (\tau_{i+1} - \tau_i)}$	А. средняя наработка на отказ
2. $Q(t) = \frac{n(t)}{N_0}$	Б. вероятность отказа
	В. вероятность отказа
	Г. интенсивность отказа

Ответ 1-Г, 2-В

46. Степень (относительная мера, количественная оценки. возможности наступления некоторого события называется ... **(Вероятность, вероятностью)**)

47. Событие, заключающееся в нарушении работоспособности называется ... **(Отказ, отказом)**

48. Наука, изучающая закономерности распределения отказов технических устройств, причины и модели их возникновения называется теорией ... **(надёжности, надежности)**

49. Свойство объекта, заключающееся в приспособлении к обнаружению и предупреждению отказов и повреждений, к восстановлению работоспособности называется ... **(Ремонтопригодность, Ремонтопригодностью)**

50. Объект, работоспособность которого подлежит восстановлению после наступления отказа, при этом количество отказов может быть неограниченным называется **(Восстанавливаемый)**

51. Свойство объекта сохранять показатели безотказности, долговечности и ремонтпригодности в течении и после хранения и транспортировки называется **(Сохраняемость, сохраняемостью)**.

52. Отношение числа отказавших элементов в единицу времени к первоначальному числу работающих называется **(Частотой, частота)**.

53. Резервирование с кратностью резерва равному единицы называется ... **(дублированием, дублирование)**

54. Всякое повреждение, не приведшее к потере работоспособности устройства называется.... **(дефектом, дефект)**

55. Объект, работоспособность которого не подлежит восстановлению после наступления отказа называется**(Невосстанавливаемый)**

56. Отказ, после возникновения которого работоспособность объекта сохраняется, но один или несколько параметров могут находиться за пределами области работоспособных состояний, называется ... **(частичным, частичный)**

57. Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния, называется ... **(Долговечностью, долговечность)**

58. Изменение вероятности отказа в единицу времени называется **(плотностью, плотность)**

59. Отношение числа резервных элементов к числу резервируемых ими элементов, выраженное несокращенной дробью называется ... **(Кратность, кратностью, кратность резервирования)**

60. Совокупность выделенных элементов, соединенных друг с другом последовательно или параллельно называется структурно-логической ... **(схема, схемой)**

61. Отказ, возникающий в результате постепенного изменения значений одного или нескольких параметров объекта с последующим выходом за область работоспособных состояний называется ... **(Постепенный, постепенным)**

62. Соединение, при котором отказ любого элемента приводит к отказу всей системы называется ... **(последовательным, последовательное, последовательным соединением)**

63. Условная плотность вероятности отказа устройства в момент времени t , при условии, что до момента t отказ устройства не произошел, называется ... **(интенсивностью, интенсивность, интенсивность отказов, интенсивностью отказов)**.

64. Отказ, возникающий в результате кратковременного скачкообразного изменения значения основного параметра объекта без выхода за область работоспособных состояний называется... **(сбой, сбоем)**

65. Состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно называется ... **(Предельным, предельное)**

66. Введение в систему дополнительных элементов для повышения ее надежности называется ...**(Резервирование, резервированием)**

67. Введение в систему дополнительных средств или возможностей с верх минимально необходимых для повышения ее надежности называется **(избыточность, избыточностью)**

68. Отказ, после возникновения которого работоспособность объекта подлежит восстановлению называется ...**(Полный, полным)**

69. Проверка соответствия количественных и качественных характеристик продукции называется контролем ...**(качеством)**.

70. Система, состоит из 6000 элементов, интенсивность отказов каждого элемента составляет $\lambda = 5,4 \times 10^{-5}$ 1/час. После 100 часов работы вероятность безотказной работы равна... **(0,95)**

71. Отказы, возникающие в начальном периоде эксплуатации из-за дефектов производства, называются ...**(приработочные, приработочными)**

72. Система, состоит из 6000 элементов, интенсивность отказов каждого элемента составляет $\lambda = 5,4 \times 10^{-5}$ 1/час. После 100 часов работы вероятность отказа равна ... **(0,05)**

73. На испытания технологии транспортных процессов было поставлено $N = 10$ невосстанавливаемых элементов. Испытания проводились в течение времени $t = 100$ ч. В процессе проведения испытаний отказало 8 элементов, при этом отказы зафиксированы в следующие моменты времени: $t_1 = 20$ ч, $t_2 = 30$ ч, $t_3 = 50$ ч, $t_4 = 30$ ч, $t_5 = 40$ ч, $t_6 = 60$ ч, $t_7 = 70$ ч, $t_8 = 60$ ч. Оставшиеся два элемента не отказали. Средняя наработка до отказа равна ... **(56)**.

74. Разрушение, происходящее под действием электролиза в водных растворах солей, кислот, щелочей и т. д. называется ... **(коррозией, электрохимическая коррозия, коррозия)**

75. Для организации и безопасности транспортного движения было поставлено на испытание 1000 однотипных электронных компонентов, за 3000 часов отказало 80 компонентов. Тогда вероятности отказа при $t = 3000$ ч. равна ... **(0,08)**

76. Для организации и безопасности транспортного движения было поставлено на испытание 1000 однотипных электронных компонентов, за 3000 часов отказало 80 компонентов. Тогда вероятности безотказной работы отказа при $t = 3000$ ч. равна ... **(0,92)**

77. Если суммарная наработка изделия за рассматриваемый период составила 2560 час, а суммарное время, затраченное на его ремонт и техническое обслуживание, составило: $T_r = 120$ час; $T_{то} = 40$ часов, то коэффициент технического использования равен... **(0,94)**

78. Система состоит из двух элементов, интенсивности отказов которых равны: $\lambda_1 = 0,02$; $\lambda_2 = 0,05$. Вероятность того, что за период $t = 6$ ч: оба элемента не откажут, равна ... **(0,66)**

79. За наблюдаемый период эксплуатации в транспортной аппаратуре зафиксировано 8 отказов. Время восстановления составило: $t_1 = 12$ мин, $t_2 = 23$ мин, $t_3 = 15$ мин, $t_4 = 9$ мин, $t_5 = 17$ мин, $t_6 = 28$ мин, $t_7 = 25$ мин, $t_8 = 31$ мин. Тогда среднее время восстановления аппаратуры равно ... **(20)**

80. Система состоит из трех последовательно соединенных элементов: А, В и С. В некоторый момент времени вероятности безотказной работы этих элементов составили 0.8, 0.7 и 0.5. Вероятности безотказной работы всей системы равна ... **(0,28)**

81. Из 20 станков, установленных на ремонтном участке завода, 8 отремонтированы. Случайным образом отобраны 9 станков. Определить вероятность того, что среди них будет 8 исправных. (результат округлить до десятитысячных)

Решение. Вероятность того, что случайно выбранный станок будет исправным, составит: $P = \frac{m}{n} = \frac{8}{20} = 0,4$

Вероятность того, что среди 9 отобранных станков будет 8 исправных, определится по формуле Бернулли $P(n / m) = C_n^m \cdot p^m \cdot (1 - p)^{n-m}$

$$P(9 / 8) = C_9^8 \cdot 0,4^8 \cdot (1 - 0,4)^{9-8} = 0,0035.$$

82. На испытания поставлено $N = 10$ невосстанавливаемых элементов. Испытания проводились в течение времени $t = 100$ ч. В процессе проведения испытаний отказало 8 элементов, при этом отказы зафиксированы в следующие моменты времени: $t_1 = 20$ ч, $t_2 = 30$ ч, $t_3 = 50$ ч, $t_4 = 30$ ч, $t_5 = 40$ ч, $t_6 = 60$ ч, $t_7 = 70$ ч, $t_8 = 60$ ч. Оставшиеся два элемента не отказали. Определить среднюю наработку до отказа.

Решение.

Определяем наработку до отказа для невосстанавливаемого элемента.

$$T = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_n + (N - m)t}{N}$$

где N – число элементов, поставленных на испытания; m – число отказавших элементов; t – время испытания.

$$T = \frac{20 + 30 + 50 + 30 + 40 + 60 + 70 + (10 - 2) \cdot 100}{10} = 56 \text{ ч.}$$

Ответ: средняя наработка до отказа 56 ч.

83. По статистике, из всех работ на ТО двигателей легковых автомобилей, поступающих на СТОА, 80% приходится на систему зажигания, 35% - на систему питания. Какова вероятность того, что очередному автомобилю, поступившему на станцию для ТО двигателя, потребуется проведение работ по ТО обеих систем либо только одной системы? События, заключающиеся в необходимости проведения работ по ТО систем зажигания и питания, являются независимыми друг от друга и совместимыми событиями.

Решение.

Вероятность проведения работ по ТО системы зажигания $P(1. = 80/100 = 0,8$.

Вероятность проведения работ по ТО системы питания $P(3. = 35/100 = 0,35$.

Вероятность того, что очередному автомобилю, поступившему на станцию для ТО двигателя, потребуется проведение работ по ТО обеих систем $P(A3. = 0,8 \times 0,35 = 0,28$.

Вероятность того, что очередному автомобилю, поступившему на станцию для ТО двигателя, потребуется проведение работ по ТО только одной системы $P(A + 3. = 0,8 + 0,35 - 0,28 = 0,87$.

Ответ: 0,87.

84. При испытаниях на надежность группы невосстанавливаемых изделий время испытаний было разбито на четыре периода. Установлено, что вероятность отказа в период T_1 составила 0,15; в период T_2 – 0,45; в период T_3 – 0,3; в период T_4 – 0,1. Найти вероятность того, что наугад взятое изделие из группы отказало: Либо в первый, либо в третий периоды испытаний.

Решение.

Так как отказы изделий в различные периоды испытаний являются событиями несовместимыми (отказ изделия в какой-либо период исключает его отказ в другой период), то теорема сложения вероятностей применима. Искомая вероятность равна: $P(T_1 + T_3) = 0,15 + 0,3 = 0,45$.

Ответ: 0,45.

85. Допустим, что на испытание поставлено 1000 однотипных электронных ламп. За 3000 ч отказало 80 ламп, требуется определить вероятность безотказной работы $P(t)$ течение 3000 ч

Решение.

Вероятность безотказной работы $P(t)$ вычислим, применяя формулу

$P(t) = \frac{N - n(t)}{N}$, где N – число элементов, поставленных на испытания, $n(t)$ - число отказавших элементов.

$$P(t) = \frac{1000 - 80}{1000} = 0,92$$

Модуль 6 Прогнозирование аварийных ситуаций на производстве

1. Мониторинг – это:

1. Система РСЧС

2. Система МЧС

*3. Система постоянного наблюдения за явлениями и процессами, происходящими в природе и техносфере

2. Основные подходы прогнозирования ЧС:

1. эвристический и прагматический
- *2. эвристический и математический
3. эвристический и информационный

3. К инженерным сооружениям для защиты населения относятся:

1. убежище, огнетушитель, подвал
- *2. насыпи, очистные сооружения, дамбы, плотины, шлюзы
3. бетонные стены, заборы, лесонасаждения

4. Мероприятия по повышению физической стойкости объектов:

1. лесонасаждения
- *2. сейсмоукрепление и сейсмостойкое строительство
3. защита культурных, исторических и государственных ценностей

5. Цель системы оповещения населения - это:

- *1. своевременно оповестить об опасности людей, проживающих вблизи потенциально опасного объекта
2. своевременно оповестить об опасности людей, животных, организации и предприятия об опасности
3. сохранить жизнеспособность населенных пунктов

6. Эвакуация населения бывает:

- *1. упреждающая и экстренная
2. немедленная и предупреждающая
3. организованная и рассредоточенная

7. Аварийно-спасательные работы – это:

1. неотложные работы по ликвидации ЧС
- *2. действия по спасению людей, материальных и культурных ценностей, защите природной среды в зоне ЧС
3. действия по спасению утопающих людей и животных

8. Неотложные работы – это:

1. охрана общественного порядка
2. разведка и радиационная(химическая) защита населения
- *3. деятельность по всестороннему обеспечению аварийно-спасательных работ, созданию условий для сохранения жизни и здоровья людей.

9. Какой запас АХОВ имеет Россия:

1. 250 тыс. т
2. 1 млн. т
- *3. 700 тыс. т

10. Оказавшись в лесу, где возник пожар, вам нужно:

1. оставаться на месте до приезда пожарных
- *2. определить направление ветра и огня и быстро выходить из леса в наветренную сторону
3. определить направление ветра и огня и быстро выходить из леса в подветренную сторону

11. Как расшифровывается «АХОВ»:

- *1. аварийно-химически опасные вещества
2. аккуратно хранимые опасные вещества
3. аварийные химические объекты с веществами

12. Чем из представленного ниже обусловлены причины техногенных катастроф и аварий:

1. падением сложности производства с применением новых технологий и веществ
2. оба варианта верны
- *3. ростом сложности производства с применением новых технологий и веществ

13. Сколько лет эксплуатируются гидротехнические сооружения без реконструкции:

- *1. более 50 лет
- 2. не более 30 лет
- 3. не более 10 лет

14. Чем из представленного ниже обусловлены причины техногенных катастроф и аварий:

- 1. повышением надежности производственного оборудования и нарушением технологий производства
- 2. оба варианта верны
- *3. снижением надежности производственного оборудования и нарушением технологий производства

15. Сколько аварий происходит ежегодно на объектах коммунального хозяйства:

- *1. более 120 крупных аварий
- 2. около 350 малых аварий
- 3. менее 100 крупных аварий

16. Что из перечисленного не относится к чрезвычайным ситуациям техногенного характера:

- 1. аварии на РОО
- *2. извержения вулканов
- 3. транспортные аварии

17. Силы и средства ... будут затрачены для устранения локальной ЧС:

- 1. органов местного самоуправления
- 2. органов исполнительной власти субъекта РФ
- *3. организаций

18. Что из перечисленного не относится к чрезвычайным ситуациям техногенного характера:

- 1. транспортные аварии
- *2. землетрясения
- 3. гидродинамические аварии

19. Силы и средства ... будут затрачены для устранения локальной ЧС:

- 1. Правительства РФ
- 2. органов местного самоуправления
- *3. предприятий

20. Что из перечисленного не относится к чрезвычайным ситуациям техногенного характера:

- 1. гидродинамические аварии
- *2. природные пожары
- 3. аварии на РОО

21. Укажите степень огнестойкости материалов:

- *1. трудногорючие
- 2. среднегорючие
- 3. вялогорючие

22. Что из перечисленного относится к чрезвычайным ситуациям техногенного характера:

- 1. наводнения
- *2. гидродинамические аварии
- 3. землетрясения

23. Укажите степень огнестойкости материалов:

- 1. мелкогорючие
- 2. среднегорючие

*3. горючие

24. Что из перечисленного относится к чрезвычайным ситуациям техногенного характера:

1. извержения вулканов

*2. транспортные аварии

3. наводнения

25. Выберите то, что относится к фазе развития ЧС:

1. предупреждение

2. ликвидации

*3. зарождения

26. Определите, чем может сопровождаться техногенная авария:

1. ураганами

*2. взрывами

3. цунами

27. Выберите то, что относится к фазе развития ЧС:

*1. инициирования

2. ликвидации

3. предупреждение

28. Определите, чем может сопровождаться техногенная авария:

1. гололёдом

2. цунами

*3. пожарами

29. Выберите на что должны быть устремлены основные усилия в борьбе с производственными авариями и катастрофами:

1. профилактику

2. предупреждение

*3. профилактику и предупреждение

30. По правилам в РФ – сильнодействующие ядовитые вещества используют:

1. не используются вообще

*2. в сельском хозяйстве и промышленности

3. используются во время боевых действий

Таблица 4– Критерии оценивания

Количество правильных ответов	Процент выполнения	Количество баллов
17-20 (из 20 тестовых заданий)	более 87%	9-10 б
15-16 (из 20 тестовых заданий)	73-86%	8 б
12-14 (из 20 тестовых заданий)	60-72%	6-7 б
0-11 (из 20 тестовых заданий)	менее 60%	1-5 б

5.1.2 Оценочное средство (опрос). Критерии оценивания

Перечень вопросов Модулю 1 Развитие теории надежности

1. Назовите основные этапы становления надёжности как науки.
2. В чем заключается понятие надёжности как свойства объекта?
3. Дайте определения основных состояний и событий, которыми характеризуется надёжность.
4. В чем общность и отличия состояний «исправность» и «работоспособность» объекта?
5. При каких условиях наступает предельное состояние объекта?

6. Какими могут быть объекты по пригодности к восстановлению работоспособного состояния?
7. Какими могут быть отказы по типу и природе происхождения?
8. По каким признакам классифицируют отказы?
9. Дайте определения свойств (составляющих) надёжности.
10. Перечислите и поясните показатели долговечности.

Перечень вопросов к Модулю 2 Основы теории вероятностей

11. Предмет и основные определения теории вероятностей.
12. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности, вытекающие из классического определения. Примеры.
13. Статистическое определение вероятности, его особенности и связь с классическим определением.
14. Полная группа несовместных событий, противоположные события, свойства их вероятностей.
15. Зависимые и независимые события. Условные и безусловные вероятности.
16. Теоремы умножения вероятностей.
17. Теоремы сложения вероятностей.
18. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
19. Комбинаторика: размещения, сочетания, перестановки. Размещения, сочетания и перестановки с повторениями. Примеры.
20. Случайные величины и случайные события. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины и способы его задания.
21. Числовые характеристики случайных величин. Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс.
22. Математическое ожидание случайной величины. Его смысл и примеры. Свойства математического ожидания.
23. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Их смысл и примеры вычисления. Формулы для вычисления дисперсии. Свойства дисперсии.
24. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение частоты и частости.
25. Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Наивероятнейшее число появлений события.
26. Формула Пуассона. Закон распределения вероятностей редких событий.
27. Гипергеометрическое распределение.
28. Равномерное распределение.
29. Почему надёжность необходимо рассматривать в вероятностном аспекте?
30. Как можно подсчитать вероятность безотказной работы через число отказавших объектов и общее число объектов?
31. Какими способами задаются случайные величины?
32. Перечислите и поясните основные теоремы вероятности.
33. Назовите следствия основных теорем теории вероятностей.

Перечень вопросов к Модулю 3 Надёжность технических систем

34. Дайте определение вероятности безотказной работы объекта и поясните ее смысл.
35. Укажите отличия вероятности безотказной работы объекта при наработке t от вероятности безотказной работы в интервале наработки $[t, t + \Delta t]$.
36. Дайте графическую интерпретацию понятий вероятности безотказной работы и вероятности отказов.

37. Дайте определение интенсивности отказов.
38. По результатам испытаний $N = 50$ однотипных элементов определите показатели безотказности для заданных наработок t_i , если известно, что число отказавших элементов $n(t_i)$ к моментам наработки составляет:
- $n(t_1) = 2, t_1 = 200$ ч,
 $n(t_2) = 5, t_2 = 300$ ч, 48
 $n(t_3) = 7, t_3 = 400$ ч,
 $n(t_4) = 10, t_4 = 500$ ч,
 $n(t_5) = 15, t_5 = 600$ ч.
39. Какие показатели надежности восстанавливаемых объектов существуют?
40. Что такое поток отказов?
41. Как можно посчитать вероятность безотказной работы восстанавливаемого объекта?
42. Перечислите показатели долговечности.
43. Перечислите показатели сохраняемости.
44. Зачем нужно знать экономические показатели надёжности?
45. Перечислите экономические показатели надёжности.
46. Перечислите комплексные показатели надёжности.
47. Каковы основные цели и задачи расчета показателей надежности систем?
48. Перечислите и поясните основные этапы расчета надежности систем.
49. Что такое структурная схема надежности?
50. Назовите правила составления структурной схемы.
51. Как производится разбивка элементов по системам?
52. Зачем используется структурная схема безотказности изделия?

Перечень вопросов к Модулю 4 Анализ опасностей технических систем

53. Почему распределение Гаусса называется нормальным?
54. Поясните влияние параметров распределения: математического ожидания и дисперсии по виду кривой плотности распределения отказов.
55. При каких условиях правильно использовать классическое нормальное распределение, а при каких – усечённое нормальное распределение?
56. Перечислите виды распределений, описывающих надёжность в период постепенных отказов.
57. Для описания надёжности каких объектов используется логарифмически нормальное распределение?
58. Какой из параметров в выражении плотности распределения отказов при гамма-распределении наработки является параметром формы, а какой – параметром масштаба?
59. В чём особенности марковского случайного процесса, на основе которого строится расчётная модель для восстанавливаемых объектов и систем?
60. Назовите основные этапы составления расчётной модели.
61. Поясните мнемоническое правило составления дифференциального уравнения вероятностей состояния (уравнение Колмогорова – Чепмен1..
62. Дайте определение и поясните смысл показателей надежности восстанавливаемых объектов и систем.
63. Каковы особенности применения метода дифференциальных уравнений для расчета надежности невозстанавливаемых объектов?
64. На любом из примеров поясните связь графа состояний с логической структурой надёжности.

Перечень вопросов к Модулю 5 Оценка риска

65. Выбор методов анализа риска.

66. Методы проведения анализа риска.
67. Анализ опасностей и связанных с ними проблем.
68. Анализ видов, последствий и критичности отказов.
69. Анализ диаграммы всех возможных последствий несрабатывания или аварии системы («дерево неисправностей»).
70. Анализ диаграммы возможных последствий события («дерево событий»).
71. Предварительный анализ опасностей.
72. Достоинства «дерева неисправностей».
73. Недостатки «дерева неисправностей».
74. Дать определение блока описания событий.
75. Дать определение базового события.
76. Последовательность анализа надежности методом «дерева неисправностей».
77. Количественная оценка риска.
78. Определение величины риска сокращения продолжительности жизни от воздействия радиоактивного загрязнения.
79. Определение величины риска заболевания профессиональной вибрационной болезнью.
80. Метод «дерева рисков».
81. Метод рейтинговой оценки риска.
82. Метод полуколичественной оценки риска.

Перечень вопросов к Модулю 6 Прогнозирование аварийных ситуаций на производстве

83. Что такое уровень безопасности и от чего он зависит?
84. Какими факторами определяется риск в производственной среде?
85. Назовите основные источники аварий и катастроф.
86. Какой ущерб национальной экономике наносят техногенные аварии и хронические заболевания, вызванные загрязнением окружающей среды?
87. Чем обусловлен масштаб аварий в промышленности?
88. Классификация ошибок в процессе деятельности.
89. Причины ошибок.
90. Роль мотивации в деятельности работающего.
91. Как влияют личностные качества на возникновение ошибок?
92. Объясните смысл термина «правомерный» риск.
93. Объясните смысл термина «неправомерный» риск.
94. Применение распределения Пуассона для оценки риска аварий.
95. Как можно оценить степень риска поражения людей и нанесения ущерба при авариях?
96. С помощью каких величин анализируют аварии на ОПО?
97. Обоснуйте экономическую эффективность мероприятий по повышению надёжности.
98. К чему приводит недостаточно высокий уровень надёжности?
99. Основные этапы программы обеспечения надежности.
100. От чего зависит успешное выполнение программы обеспечения надежности?
101. Что является независимым подтверждением стабильного уровня надежности на предприятии?
102. Дайте определение термина «план обеспечения общей надежности».
103. Что понимается под аварийной подготовленностью и реагированием?
104. Цель мероприятий по обеспечению аварийной подготовленности.
105. Задачи организации по обеспечению аварийной подготовленности.

- 106. Действия по обеспечению аварийной подготовленности.
- 107. Действия при анализе произошедших аварий.
- 108. Действия в случае аварии и при ее ликвидации.
- 109. Техническое обеспечение аварийной подготовленности и реагирования.

Таблица 5– Критерии оценивания опроса

Количество баллов	Критерии оценивания
5	Студент исчерпывающе, логически и аргументировано излагает материал вопроса; обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы в области надежности технических систем и техногенного риска, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы.
3-4	Студент демонстрирует знания базовых положений в области надежности технических систем и техногенного риска; проявляет логичность и доказательность изложения материала, но допускает отдельные неточности, в ответах на дополнительные вопросы; имеются незначительные ошибки.
1-2	Студент поверхностно раскрывает основные теоретические положения в области надежности технических систем и техногенного риска, у него имеются базовые знания; в усвоении материала имеются пробелы; излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы, имеются смысловые и речевые ошибки.
0	Студент допускает фактические ошибки и неточности в области надежности технических систем и техногенного риска, у него отсутствует знания специальной терминологии; нарушена логика и последовательность изложения материала; студент не отвечает на дополнительные вопросы.

5.2 Фонд оценочных средств для промежуточного контроля

Аттестация промежуточная – аттестация студентов по дисциплинам, изученным в течение семестра. Целью промежуточной аттестации является оценка качества освоения студентами образовательных программ по завершению отдельных этапов обучения. Промежуточный контроль знаний по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» включает в себя: по завершению 3 семестра – дифференцированный зачет, по завершению 4 семестра – экзамен.

5.2.1 Оценочное средство (вопросы к диф. зачету). Критерии оценивания

Перечень вопросов к дифференцированному зачету по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск»:

1. Определение и единичные показатели надежности (безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость).
2. Виды надежности.
3. Критерии и количественные характеристики надежности.

4. Критерии надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов.
5. Причины потери работоспособности технического объекта, процессы, снижающие работоспособность системы.
6. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем.
7. Характеристика и виды отказов, причинные связи.
8. Теоретические законы распределения отказов, основные законы распределения, используемые в теории надежности.
9. Резервирование: виды резервирования, способы структурного резервирования.
10. Расчет надежности технических систем с последовательным соединением элементов.
11. Расчет надежности технических систем с параллельным соединением элементов.
12. Расчет надежности технических систем с параллельно-последовательным соединением элементов.
13. Методика исследования надежности технических систем (системный подход к анализу возможных отказов: понятие, назначение, цели и этапы, порядок, границы исследования; выявление основных опасностей на ранних стадиях проектирования).
14. Оценка надежности человека как звена сложной технической системы.
15. Понятие системного анализа, система управления опасностями (СУО).
16. Система «человек-машина-среда» (ЧМС). Компоненты, иерархия и жизненные циклы системы «человек – машина-среда».
17. Основные положения теории риска, приемлемый (допустимый) риск.
18. Понятие техногенного риска, развитие риска на промышленных объектах.
19. Основы методологии анализа и управления риском:
20. Анализ и оценка риска: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем.
21. Управление риском: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем.
22. Методы качественного анализа надежности и риска.
23. Логико-графические методы анализа надежности и риска.
24. Оценка пожарного риска.
25. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем (конструктивные способы обеспечения надежности, технологические способы обеспечения надежности изделий в процессе изготовления).
26. Организационно-технические методы по восстановлению и поддержанию надежности техники при эксплуатации.
27. Государственная и международная политика в сфере обеспечения надежности технических систем и техногенного риска.
28. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью.
29. Оценка экономического ущерба от промышленных аварий.

Критерии оценивания дифференцированного зачёта.

Оценка устного ответа на дифференцированный зачёт:

Студент, давший правильные ответы на 85 – 100% материала (1 – 5 ошибок), получает максимальное количество баллов – 40.

Студент, давший правильные ответы в пределах 70 – 85% материала (6 – 10 ошибок), получает 30 баллов.

Студент, давший правильные ответы в пределах 60 – 70% материала (11 – 15 ошибок), получает 20 баллов.

Студент, давший правильные ответы менее чем на 60% материалов не набирает баллов и приходит на диф.зачет снова.

Суммарная оценка по промежуточному контролю складывается из текущей аттестации и ответа на диф. зачете:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 87 – 100 баллов

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 73 – 86 баллов;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 60 – 72 балла;

Оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если он за текущий и промежуточный контроль не набрал нужное количество баллов (менее 60 баллов).

Студенту, не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 60), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимых баллов.

5.2.2 Оценочное средство (вопросы к экзамену). Критерии оценивания

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск»:

1. Сокращение времени нахождения в опасных зонах.
2. Сознательное и неосознанное принятие риска.
3. Дублирование операций, объектов или ресурсов.
4. Сокращение опасного поведения.
5. Сокращение величины потенциальных и фактических потерь.
6. Распределение риска.
7. Разукрупнение риска.
8. Разнос экспозиций в пространстве и во времени.
9. Изоляция опасных синергетичных факторов друг от друга.
10. Перенос (страховой и нестраховой трансфер) риска на других агентов.
11. Интенсивность отказов. Особенности применения. Способы определения. Средняя наработка до отказа. Особенности применения. Способы определения.
12. Комплексные показатели надёжности.
13. Коэффициент готовности.
14. Коэффициент технического использования.
15. Таксономия опасностей.
16. Таксономия факторов, обуславливающих возможные отказы технических систем.
17. Квантификация опасностей.
18. Методы идентификации опасностей.
19. Пороговый уровень воздействия опасностей.
20. Понятие риска.
21. Классификация их характеристика видов риска.
22. Индивидуальный риск.
23. Коллективный риск.
24. Технический риск.
25. Экологический риск.
26. Социальный риск.
27. Экономический риск.
28. Процесс анализа риска.
29. Положения анализа риска.
30. Условия возникновения риска.

31. Подходы к оценке риска.
32. Количественные показатели риска.
33. Приемлемый риск.
34. Модель управления риском.
35. Схема оценки риска.
36. Анализ опасностей с помощью «дерева причин» потенциальной аварии.
37. Анализ опасностей с помощью «дерева событий».
38. Анализ опасностей с помощью дерева типа «причина-последствие».

Оценка на экзамене определяется на основе расчета суммы баллов, полученных по результатам самостоятельной работы, а также суммы баллов, полученных на экзамене:

60-74 балла – оценка «удовлетворительно»

75-86 баллов – оценка «хорошо»

87-100 баллов – оценка «отлично»

При этом 80% оценки – семестровые баллы + 20% оценки - баллы экзамена.

Итоговая оценка – средняя взвешенная

$R_{итог} = 0,8 \times R_{семестр} + 0,2 \times R_{экзамен}$

где

$R_{итог}$ – итоговое количество баллов для определения оценки за экзамен

$R_{семестр}$ – в течение семестра

$R_{экзамен}$ – количество баллов, набранных студентом на экзамене.

Студент, набравший количество баллов > 100 (делая дополнительные доклады, посещая экскурсии), экзамен получает автоматически.

Студенту, не набравшему требуемое минимальное количество баллов (<60), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимых баллов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Нормативные правовые акты

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 1 сентября 2023 года).

2. Профессиональных стандартов «Специалист в области охраны труда», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 апреля 2021 г. N 274н.

3. Профессиональных стандартов «Специалист по пожарной профилактике», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 октября 2021 года N 696н.

4. Профессиональных стандартов «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 года N 569н.

5. Приказ Минтруда России от 28 декабря 2021 года N 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» // Бюллетень трудового и социального законодательства Российской Федерации, N 3, 2022 год.

6.2. Основная литература

1. Корчагин, А. Б., Надежность технических систем и техногенный риск : учеб. пособие : в 2 ч. Часть 1. Основы теории / А. Б. Корчагин, В. С. Сердюк, А. И. Бокарев. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2011. — 229 с.
2. Корчагин, А. Б., Надежность технических систем и техногенный риск : учеб. пособие : в 2 ч. Часть 2. Практикум/ А. Б. Корчагин, В. С. Сердюк, А. И. Бокарев. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2011. — 149 с.
3. Тимошенко, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 502 с. Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/433080>.
4. Чепелев, Н.И. Специальная оценка условий труда: учеб. пособие / Н.И. Чепелев; Красноярск. Гос. Аграр. Ун-т. – Красноярск, 2019. – 198 с.

6.3. Дополнительная литература

5. Шишмарёв, В. Ю. Надежность технических систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 289 с. Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/515263>.
6. Экспертиза безопасности труда : учебное пособие для вузов / В. С. Сердюк [и др.] ; под редакцией В. С. Сердюка. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 150 с. Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/476202>.

6.4. Интернет-ресурсы

1. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. База данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/
3. Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://akot.rosmintrud.ru/>
4. База данных Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека «Документы» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rospotrebnadzor.ru/documents/documents.php>
5. База данных Министерства здравоохранения Российской Федерации «Банк документов» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.rosminzdrav.ru/documents>
6. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/search/>
7. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cntd.ru/>
8. Евразийская патентно-информационная система (ЕАПАТИС) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://eapatis.com/>
9. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: e.lanbook.com
10. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://urait.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «AgriLib» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/>

12. Справочник специалиста по охране труда [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.otruda.ru/>
13. НЭБ Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rusneb.ru/>
14. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>

6.5. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательной деятельности:

- 1) Office 2007 RussianOpenLicensePack (количество 290) – академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008;
- 2) Справочная правовая система «Консультант+» – договор сотрудничества от 2019 года;
- 3) Справочная правовая система «Гарант» – учебная лицензия;
- 4) Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» – Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 г.;
- 6) Яндекс (Браузер / Диск) – бесплатно распространяемое ПО;
- 7) Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) – бесплатно распространяемое ПО;
- 8) Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) – договор сотрудничества от 2019 года;
- 9) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (количество 30) – лицензия сертификат №FCRC1100-1002-2465-8755-4238 22.02.2012;
- 10) Офисный пакет LibreOffice 7.5 – бесплатно распространяемое ПО;
- 11) Пакет прикладных математических программ Scilab 6.1 – бесплатно распространяемое ПО;
- 12) Программное обеспечение для статистического анализа данных PSPP 1.6.2 – бесплатно распространяемое ПО;
- 13) Программное средство построения диаграмм Dia 0.97.2-2 – бесплатно распространяемое ПО.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на фонд оценочных средств дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск», для студентов направления подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, составленный д-ром техн. наук, профессором Чепелевым Н.И.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» разработан на основе рабочей программы дисциплины и с учетом требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) № 678 от 25 мая 2020 года по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность.

Целью фонда оценочных средств являются текущая и промежуточная оценка и контроль знаний студентов по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск».

Показатели и критерии оценивания профессиональных компетенций дисциплины, а также шкалы оценивания в целом обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения и уровней сформированности компетенций.

По качеству оценочные средства фонд оценочных средств обеспечивает объективность и достоверность результатов оценивания знаний студентов по дисциплине. Структура и порядок построения фонда оценочных средств с методической точки зрения способствует чёткому пониманию требований к уровню знаний, изложенных в индикаторах достижения указанных компетенций дисциплины.

Представленный фонд оценочных средств по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» отвечает общим требованиям к методическим материалам по контролю знаний студентов и может быть использован в учебном процессе ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ» при подготовке студентов по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, профиль: Управление охраной труда и производственной безопасностью.

Эксперт:

Директор КРОО НРИ
«СИБЭКО», г. Красноярск
д-р техн. наук, профессор



Вадим Алексеевич Рогов