Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

дисциплины Б1.О.19 Надежность технических систем и техногенный риск

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки «Безопасность технологических процессов и производств»

Квалификация выпускника бакалавр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.О.19 Надежность технических систем и техногенный риск

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания	4
2			Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	3
3			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	3

1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается по 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции (индикатора достижения компетенции)	Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4	5	6
ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)	Знать основные показатели состояния техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности; основные тенденции развития технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Фрагментарные знания основных показателей состояния техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности; основных тенденций развития технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий / Отсутствие знаний	Неполные знания основных показателей состояния техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности; основных тенденций развития технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных показателей состояния техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности; основных тенденций развития технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Сформированные и систематические знания основных показателей состояния техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности; основных тенденций развития технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий

1	2	3	4	5	6
ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)	уметь ориентироваться в основных этапах и процессах развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности; определять современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности в своей профессиональной деятельности	Фрагментарное умение ориентироваться в основных этапах и процессах развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности; определять современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности в своей профессиональной деятельности / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение ориентироваться в основных этапах и процессах развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности; определять современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности в своей профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение ориентироваться в основных этапах и процессах развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности; определять современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности в своей профессиональной деятельности	Успешное и систематическое умение ориентироваться в основных этапах и процессах развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности; определять современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности в своей профессиональной деятельности
	владеть навыками работы с измерительной и вычислительной техникой, а также информационными технологиями, позволяющими обеспечить техносферную безопасность; методами контроля чрезвычайных ситуаций; способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной	Фрагментарное владение навыками работы с измерительной и вычислительной техникой, а также информационными технологиями, позволяющими обеспечить техносферную безопасность; методами контроля чрезвычайных ситуаций; способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной	В целом успешное, но не систематическое владение навыками работы с измерительной и вычислительной техникой, а также информационными технологиями, позволяющими обеспечить техносферную безопасность; методами контроля чрезвычайных ситуаций; способностью учитывать современные тенденции развития тех-	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыками работы с измерительной и вычислительной техникой, а также информационными технологиями, позволяющими обеспечить техносферную безопасность; методами контроля чрезвычайных ситуаций; способностью учитывать современные тенденции развития техники и тех-	Успешное и систематическое применение навыками работы с измерительной и вычислительной техникой, а также информационными технологиями, позволяющими обеспечить техносферную безопасность; методами контроля чрезвычайных ситуаций; способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в

	техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности в своей профессиональной деятельности	безопасности в своей профессиональной деятельности / Отсутствие навыков	ники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности в своей профессиональной деятельности	нологий в области обеспечения техносферной безопасности в своей профессиональной деятельности	области обеспечения техносферной безопасности в своей профессиональной деятельности
ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3)	знать методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; источники и виды опасностей среды обитания; влияние опасностей на человека и природу; принципы и методы достижения состояния безопасности человека, техносферы и природы.	Фрагментарные знания методов анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; источников и видов опасностей среды обитания; влияние опасностей на человека и природу; принципов и методы достижения состояния безопасности человека, техносферы и природы/ Отсутствие знаний	Неполные знания методов анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; источников и видов опасностей среды обитания; влияние опасностей на человека и природу; принципов и методы достижения состояния безопасности человека, техносферы и природы	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; источников и видов опасностей среды обитания; влияние опасностей на человека и природу; принципов и методы достижения состояния безопасности человека, техносферы и природы	Сформированные и систематические знания методов анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; источников и видов опасностей среды обитания; влияние опасностей на человека и природу; принципов и методы достижения состояния безопасности человека, техносферы и природы
ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3)	уметь идентифицировать опасности, оценивать поля и показатели их негативного влияния; осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики	Фрагментарное умение идентифицировать опасности, оценивать поля и показатели их негативного влияния; осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; оценивать риск	В целом успешное, но не систематическое умение идентифицировать опасности, оценивать поля и показатели их негативного влияния; осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики при-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение идентифицировать опасности, оценивать поля и показатели их негативного влияния; осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-	Успешное и систематическое умение идентифицировать опасности, оценивать поля и показатели их негативного влияния; осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-

	природно-климатических условий; оценивать риск реализации основных опасностей среды обитания человека.	реализации основных опасностей среды обитания человека. / Отсутствие умений	родно-климатических условий; оценивать риск реализации основных опасностей среды обитания человека.	климатических условий; оценивать риск реализации основных опасностей среды обитания человека.	климатических условий; оценивать риск реализации основных опасностей среды обитания человека.
	владеть навыками поиска и анализа источников информации по проблемам техносферной безопасности включая перспективные направления развития науки; практическими навыками обеспечения безопасности в опасных ситуациях, возникающих в трудовой деятельности и повседневной жизни; оценкой возможного риска появления локальных опасных и чрезвычайных ситуаций, применять своевременные меры по ликвидации их последствий.	Фрагментарное владение навыками поиска и анализа источников информации по проблемам техносферной безопасности включая перспективные направления развития науки; практическими навыками обеспечения безопасности в опасных ситуациях, возникающих в трудовой деятельности и повседневной жизни; оценкой возможного риска появления локальных опасных и чрезвычайных ситуаций, применять своевременные меры по ликвидации их последствий/ Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками поиска и анализа источников информации по проблемам техносферной безопасности включая перспективные направления развития науки; практическими навыками обеспечения безопасности в опасных ситуациях, возникающих в трудовой деятельности и повседневной жизни; оценкой возможного риска появления локальных опасных и чрезвычайных ситуаций, применять своевременные меры по ликвидации их последствий	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков поиска и анализа источников информации по проблемам техносферной безопасности включая перспективные направления развития науки; практическими навыками обеспечения безопасности в опасных ситуациях, возникающих в трудовой деятельности и повседневной жизни; оценкой возможного риска появления локальных опасных и чрезвычайных ситуаций, применять своевременные меры по ликвидации их последствий	Успешное и систематическое применение навыков поиска и анализа источников информации по проблемам техносферной безопасности включая перспективные направления развития науки; практическими навыками обеспечения безопасности в опасных ситуациях, возникающих в трудовой деятельности и повседневной жизни; оценкой возможного риска появления локальных опасных и чрезвычайных ситуаций, применять своевременные меры по ликвидации их последствий

1.3 Описание шкалы оценивания курсовой работы

Курсовая работа оценивается комиссией по результатам защиты 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В случае, если студент не выполнил или не сдал курсовую работу в установленные сроки, выставляется оценка «не аттестован».

1.4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций курсовой работы

Каждый член комиссии оценивает курсовую работу каждого студента по следующим обобщенным критериям:

1) Владение компетенциями. Оценивается сформированность компетенций дисциплины и соответствующие им знания, умения и навыки.

По данному обобщенному критерию выставляются оценки:

– «отлично» – студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг нетиповых задач дисциплины;

– «хорошо» – студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций;

– «удовлетворительно» – знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;

– «неудовлетворительно» – студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены.

2) Качество выполненной работы.

Оценивается соответствие правил оформления пояснительной записки, графической части, иллюстрационного материала, библиографического списка и ссылок установленным стандартам; орфографическая и пунктуационная грамотность; применение оригинальных методов выполнения графической части (применены современные компьютерные технологии и др.).

По данному обобщенному критерию выставляются оценки:

– «отлично» – в случае, если оформление всех составляющих курсовой работы полностью соответствует установленным стандартам, задание на курсовую работу выполнено в полном объеме, присутствуют оригинальные методы и элементы оформления, изложение текста курсовой работы не содержит существенных грамматических и стилистических ошибок;

– «хорошо» – в случае, если оформление всех составляющих курсовой работы преимущественно соответствует установленным стандартам, задание на курсовую работу выполнено в полном объеме, но имеются некоторые ошибки и погрешности, изложение текста курсовой работы содержит некоторые грамматические и стилистические ошибки;

– «удовлетворительно» – в случае, если имеются значительные отклонения от норм оформления, задание на курсовую работу выполнено в полном объеме, но с некоторыми отклонениями, графический материал недостаточно читаем, иллюстрационный материал оформлен небрежно, изложение текста курсовой работы содержит значительные грамматические и стилистические ошибки;

– «неудовлетворительно» – в случае, если нормы оформления грубо нарушены, задание на курсовую работу выполнено не в полном объеме, графический материал плохо

читаем, иллюстрационный материал отсутствует или имеет плохое оформление, изложение текста курсовой работы содержит большое количество значительных грамматических и стилистических ошибок, обнаружен плагиат или выявлена несамостоятельность выполнения.

3) Защита курсовой работы.

Оценивается качество представления комиссии курсовой работы студентом, правильность и полнота ответов на вопросы членов комиссии; готовность к дискуссии; контактность; умение мыслить и пользоваться полученными при изучении дисциплины знаниями, умениями и навыками, сформированными при реализации компетенций ФГОС.; полнота представления работы; знание предметной области; свободное владение материалом курсовой работы; эрудиция; использование междисциплинарных связей.

По данному обобщенному критерию выставляются оценки:

– «отлично» – в случае, если ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, высокий уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками, полностью и доходчиво изложены этапы решения задач, четко сформулированы результаты и доказана их высокая значимость, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом курсовой работы;

– «хорошо» – в случае, если ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками достаточно высокий, но сформулированные задачи изложены с некоторыми погрешностями, владение материалом курсовой работы достаточно свободное;

– «удовлетворительно» – в случае, если ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, уровень владения знаниями, умениями и навыками удовлетворительный, если имеются заметные погрешности в структуре курсовой работы, владение материалом курсовой работы не вполне свободное, но достаточное;

– «неудовлетворительно» – в случае, если на большую часть вопросов и замечаний ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в теме ВКР, вызывающие сомнение в самостоятельном выполнении курсовой работы, плохое владение полученными знаниями, умениями и навыками, владение материалом курсовой работы плохое, обнаружена несамостоятельность выполнения курсовой работы.

1.5 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме экзамена

Освоение дисциплины оценивается в форме экзамена 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.6 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме экзамена

Оценка	Критерии
1	**2**
Отлично	ответы на вопросы чёткие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины
Хорошо	ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых

	профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций
Удовлетворительно	ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки
Неудовлетворительно	на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены

2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Задание на курсовую работу

Тема курсовой работы: «Проектирование технической системы по заданным показателям надежности и риска»

Требуется разработать схему технической системы, отказ которой приводил бы к риску не более заданного. Исходными данными для расчетов являются: структурная схема системы – в виде последовательного (основного) соединения элементов, число элементов системы, среднее время безотказной работы каждого элемента, риск из-за отказа каждого элемента, время непрерывной работы системы, коэффициент уменьшения риска в результате повышения надежности системы.

В результате расчетов необходимо:

- определить показатели надежности исходной системы и суммарный риск из-за ее отказа;
- разработать структурную схему системы, риск которой в m раз меньше исходной, применяя структурную избыточность с постоянно включенным резервом;
- определить показатели надежности и суммарный риск новой системы;
- определить показатели надежности и суммарный риск новой системы, заменяя постоянно включенный резерв на резерв замещением;
- провести сравнительный анализ рассмотренных методов введения структурной избыточности;
- рассмотреть случай восстанавливаемой системы, вычислить вероятность безотказной работы, среднюю наработку до первого отказа и риск из-за отказа системы, считая восстановление неограниченным;
- оценить влияние восстановления на надежность и риск системы с нагруженным резервом.

Варианты заданий выдаются индивидуально каждому студенту.

Примерные варианты заданий по курсовой работе

Вариант 1.
n=4, m=80, t=1.3 л

№ элемента	T_{Bi}, ч	T_i, лет	r_i, усл.ед.
1	45	12	1000
2	210	16	100000
3	2	4	50
4	1	3	30

Вариант 2.
n=4, m=110, t=1.6 л

№ элемента	T_{Bi}, ч	T_i, лет	r_i, усл.ед.
1	1	2	30
2	5	5	50
3	350	20	1000000
4	110	18	10000

2.2 Вопросы к экзамену

Номер вопроса	Содержание вопроса	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1.	Техногенные аварии в России и за рубежом.	ОПК-2.1
2.	Основные понятия теории надежности. Объект. Элементы системы	ОПК-1.1
3.	Состояние объекта. Исправное состояние. Неисправное состояние	ОПК-1.2; ОПК-2.2
4.	Состояние объекта. Работоспособное состояние. Неработоспособное состояние	ОПК-1.2; ОПК-1.3
5.	Переход объекта в различные состояния. Повреждение. Отказ. Восстановление. Восстанавливаемый и невосстанавливаемый объекты. Авария	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-1.2
6.	Временные характеристики объекта. Наработка. Технический ресурс. Срок службы. Срок окупаемости	ОПК-1.3; ОПК-2.1
7.	Надежность. Безотказность. Ремонтопригодность. Долговечность. Сохраняемость	ОПК-2.2; ОПК-2.3
8.	Показатели безотказности и ремонтопригодности. Наработка до отказа. Средняя наработка до отказа. Средняя наработка на отказ. Заданная наработка. Среднее время простоя	ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-2.1
9.	Показатели безотказности и ремонтопригодности. Среднее время восстановления. Вероятность восстановления. Интенсивность отказов. Коэффициент технического использования. Интенсивность восстановления	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-1.3; ОПК-1.2
10.	Показатели долговечности и сохраняемости. Средний ресурс. Назначенный ресурс. Средний ресурс до списания. Гамма-процентный ресурс	ОПК-2.2; ОПК-1.3
11.	Показатели долговечности и сохраняемости. Гамма-процентный срок службы. Средний срок службы до капремонта. Средний срок службы до списания. Средний срок сохраняемости	ОПК-1.3; ОПК-2.2
12.	Виды надежности. Аппаратная, функциональная, эксплуатационная надежности и надежность системы «Человек-Машина»	ОПК-1.1; ОПК-1.3
13.	Характеристики отказов. Отказы по причинным схемам возникновения	ОПК-2.2; ОПК-1.2
14.	Виды отказов и причинные связи	ОПК-2.1; ОПК-2.2
15.	Критерии надежности невосстанавливаемых объектов. Вероятность безотказной работы. Вероятность отказа. Средняя наработка до первого отказа. Частота отказов. Интенсивность отказов	ОПК-1.1; ОПК-2.3
16.	Критерии надежности восстанавливаемых объектов. Параметр потока отказов. Наработка на отказ	ОПК-1.3; ОПК-2.1
17.	С помощью чего достигается возможность создания высоконадежных систем из малонадежных элементов? Как определяется интенсивность отказа системы?	ОПК-2.2; ОПК-2.3
18.	Основы расчета надежности систем. Задачи расчета надежности	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-1.2

19.	Основные пути повышения безотказности системы	ОПК-1.2; ОПК-2.2
20.	Основные показатели безотказности, характеризующие случайное время наработки до первого отказа неремонтируемой или ремонтируемой системы	ОПК-1.3; ОПК-2.3
21.	Вероятность безотказной работы и среднее время наработки до первого отказа для нерезервированной системы	ОПК-2.2; ОПК-1.3
22.	Суммарный риск нерезервированной системы за время t вследствие отказа какого-либо элемента	ОПК-1.3; ОПК-1.2
23.	Интенсивность отказа элемента и суммарная интенсивность отказов элементов системы - рассмотреть на примере своего варианта курсовой работы	ОПК-1.1; ОПК-2.3
24.	Блочное резервирование. Резервирование замещением и постоянное резервирование. Структурные схемы для постоянно включенного резерва и для резерва замещением	ОПК-1.2; ОПК-1.3
25.	Вероятность безотказной работы системы для постоянно включенного резерва (неремонтируемая система) - рассмотреть на примере своего варианта расчетно-графической работы	ОПК-2.1; ОПК-2.3
26.	Вероятность безотказной работы системы для резерва замещением (неремонтируемая система) - рассмотреть на примере своего варианта расчетно-графической работы	ОПК-1.3; ОПК-2.2
27.	Вероятность безотказной работы системы для постоянно включенного резерва (ремонтируемая система) - рассмотреть на примере своего варианта расчетно-графической работы	ОПК-1.3
28.	Вероятность безотказной работы системы для резерва замещением (ремонтируемая система) - рассмотреть на примере своего варианта расчетно-графической работы	ОПК-1.1
29.	Суммарный риск в работе резервированной системы за время t, состоящей из n-подсистем - рассмотреть на примере своего варианта расчетно-графической работы	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-1.2
30.	Математическая модель надежности	ОПК-2.2; ОПК-1.3
31.	Системы с резервированием. Общие понятия	ОПК-1.3; ОПК-2.2
32.	Статистическая обработка результатов при моделировании. Биноминальное распределение	ОПК-2.2; ОПК-1.3
33.	Статистическая обработка результатов при моделировании. Распределение Пуассона	ОПК-2.2; ОПК-1.3
34.	Статистическая обработка результатов при моделировании. Экспоненциальное распределение	ОПК-1.1; ОПК-1.2
35.	Статистическая обработка результатов при моделировании. Нормальное распределение	ОПК-1.3
36.	Статистическая обработка результатов при моделировании. Гамма-распределение	ОПК-1.3; ОПК-2.2
37.	Статистическая обработка результатов при моделировании. Распределение Хи-квадрат	ОПК-2.1
38.	Надежность оперативного персонала. Человек-оператор как звено системы Человек-машина (ЧМС). Критерии классификации	ОПК-1.3; ОПК-2.2

39.	Основные структурные элементы ЧМС	ОПК-1.1; ОПК-2.3
40.	Разделение функций между человеком и автоматикой. Факторы влияющие на разделение функций	ОПК-2.2
41.	Основные понятия определения надежности оперативного персонала	ОПК-2.2
42.	Классификация ошибок оперативного персонала	ОПК-1.2
43.	Модели и методы прогнозирования происшествий	ОПК-1.3; ОПК-2.1
44.	Общий принцип прогнозирования техногенного процесса. Дерево происшествия	ОПК-2.2; ОПК-2.3
45.	Общий принцип прогнозирования техногенного процесса. Дерево событий	ОПК-2.3; ОПК-2.1
46.	Методика прогнозирования техногенного риска	ОПК-1.2; ОПК-2.1
47.	Количественный анализ модели типа «дерево». Минимальное пропускное сочетание. Минимальное отсечное сочетание	ОПК-1.3; ОПК-2.3
48.	Культура безопасности и рискориентированное мышление, при котором вопросы безопасности и сохранение окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	ОПК-1.2; ОПК-2.2
49.	Способности оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	ОПК-1.1; ОПК-2.1
50.	Способность использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	ОПК-2.2; ОПК-1.1

2.3 Примерные варианты экзаменационных задач

1. В ремонтную мастерскую по обслуживанию телевизоров поступают заявки со средней плотностью 5 шт. в течение рабочей смены за 10ч. Считая, что число заявок на любом отрезке времени распределено по закону Пуассона, найти вероятность того, что за 2 ч рабочей смены поступят две заявки.

2. Наработка на отказ очистного комбайна подчиняется экспоненциальному закону с параметром $\lambda=3*10^{-4}$ $ч^{-1}$. Найти вероятность безотказной работы за время t =100 ч. Определить математическое ожидание наработки на отказ.

3. Определить вероятность безотказной работы P(t) в течение $t = 2*10^4$ ч подшипника скольжения, если ресурс по износу подчиняется нормальному закону распределения с параметрами $Mt = 4*10^4$ ч, $\sigma = 10^4$ ч.

4. Пусть случайная величина X представляет собой предел текучести стали. Опытные данные показывают, что предел текучести имеет нормальное распределение с параметрами M = 650 МПа, σ = 30 МПа. Найти вероятность того, что полученная плавка стали имеет предел текучести в интервале 600 – 670 МПа.

2.4 Образец экзаменационного билета

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»
Дисциплина «Надежность технических систем и техногенный риск»

Утверждено
на заседании
кафедры
ФКС и ТБ
Протокол № __
от _____
20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Виды надежности. Аппаратная, функциональная, эксплуатационная надежности и надежность системы «Человек-Машина».
2. Статистическая обработка результатов при моделировании. Распределение Хи-квадрат.
3. Задача

Зав. кафедрой _____ Экзаменатор _____ Егорова И.В.
(подпись) (подпись) (Ф.И.О.)

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-02-23/ разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.

3. Положение о курсовом проектировании СМК-П-02.01-03-23 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.

4. Рабочая программа дисциплины Б1.О.19 Надежность технических систем и техногенный риск / разраб. И.В. Егорова – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2025. – 31 с.