

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 41

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОЦ., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

С.А. Чернышев

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«27» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Надежность информационных систем»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Информационная сфера
Форма обучения	заочная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Зав.кафедрой №41,

д. т. н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



18.06.24

(подпись, дата)

Г.А. Коржавин

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41

«18» июня 2024г, протокол № 11-2023/24

Заведующий кафедрой № 41

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



18.06.24

(подпись, дата)

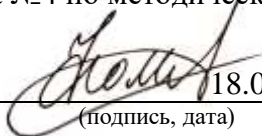
Г.А. Коржавин

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



18.06.24

(подпись, дата)

А.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Надежность информационных систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.03 «Прикладная информатика» направленности «Информационная сфера». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-5 «Способность использовать передовые методы оценки качества, надежности и информационной безопасности информационных систем в процессе эксплуатации прикладных информационных систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с анализом факторов, влияющих на надежность функционирования информационных систем (ИС), изучением методологии определения основных показателей качества и рассмотрением базовых методов повышения надежности систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

В рамках дисциплины «Надежность информационных систем» рассматриваются вопросы надежности ИС как многофункциональной сложной технической системы с разнородными элементами. Студенты получают знания о основных аналитических и экспериментальных методах определения параметров надежности таких систем, вырабатывают навыки в решения практических задач, осваивают алгоритмы обоснованного выбора способов повышения надежности программно-аппаратных систем.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способность использовать передовые методы оценки качества, надежности и информационной безопасности информационных систем в процессе эксплуатации прикладных информационных систем	ПК-5.3.1 знать основные методы определения надежности и информационной безопасности информационных систем при их эксплуатации в условиях неопределенности и необходимости управления рисками ПК-5.У.1 уметь использовать криптографические и нормативно-правовые методы защиты информационных систем ПК-5.В.1 владеть методикой применения распространенных средств защиты информации и оценки показателей надежности аппаратного и программного обеспечения информационных систем

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Математические методы и модели принятия решений,
- Методология и технология проектирования информационных систем,
- Распределенные информационные системы,

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при выполнении выпускной квалификационной работы магистра и при изучении других дисциплин:

- Производственная практика (научно-исследовательская работа).

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	16	16
Аудиторные занятия, всего час.	16	16
в том числе:		
лекции (Л), (час)		
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	8	8
лабораторные работы (ЛР), (час)	8	8
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	119	119
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Основные понятия теории надежности сложных технических систем (СТС)		1			15
Раздел 2. Основные показатели надежности информационных систем (ИС)		2	2		32
Раздел 3. Расчет структурной и функциональной надежности СТС		2	3		36
Раздел 4. Методы повышения надежности программно-аппаратных СТС		3	3		36
Итого в семестре:		8	8		119
Итого	0	8	8	0	119

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
	Учебным планом не предусмотрено

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4					
	Особенности задач анализа надежности ИС	Групповая дискуссия	1	1	1
	Особенности расчета показателей надежности аппаратно-программных СТС	Решение практических задач	2	2	2
	Влияние характера передачи данных на надежность ИС	Решение практических задач	2	2	3
	Тестирование программного обеспечения как метод повышения надежности ИС	Решение практических задач	3	3	4
Всего			8	8	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4				
1	Определение основных показателей надежности СТС по результатам испытаний	2	2	2
2	Расчет функциональной надежности СТС	3	3	3
3	Расчет и моделирование системы с резервированием	3	3	4
Всего		8	8	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3

Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	60	60
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	24	24
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	15	15
Всего:	119	119

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004 Б73	Богатырев, В.А. Информационные системы и технологии. Теория надежности: учебное пособие / В.А.Богатырев. – М.: Юрайт, 2018. – 318 с.	5
https://urait.ru/bcode/bcode/510320	Богатырев, В.А. Информационные системы и технологии. Теория надежности: учебное пособие / В.А.Богатырев. – М.: Юрайт, 2024. – 366 с.	
004 М29	Мартишин, С.А. Основы теории надежности информационных систем: учебное пособие / С.А.Мартишин, В.Л.Симонов, М.В.Храпченко. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. – 256 с.	10
https://znanium.ru/catalog/document?id=348733	Мартишин, С.А. Основы теории надежности информационных систем: учебное пособие / С.А.Мартишин, В.Л.Симонов, М.В.Храпченко. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. – 255 с.	
004 Н17	Надежность информационных систем: методические указания к выполнению лабораторных работ / сост. Г.С.Евсеев. – СПб : ГУАП, 2015. – 43 с.	80
004.9 Г47	Гильмутдинов, М.Р. Использование случайных графов для оценки надежности вычислительных	46

	сетей: учебное пособие / М.Р.Гильмутдинов, Н.В.Марковская, А.М.Тюрликов. – СПб.: ГУАП, 2014. – 46 с.	
https://e.lanbook.com/book/337859	Острейковский, В. А. Фундаментальные основы феномена асимметрии внутреннего времени в теории долговечности сложных систем с длительными сроками активного существования : монография / В. А. Острейковский. — Сургут : СурГУ, 2022. — 190 с.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://lms.guap.ru/	Система дистанционного обучения ГУАП.
http://lib.guap.ru/	Электронные ресурсы ГУАП.
https://guap.ru/standart/doc	Нормативная документация для учебного процесса

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	

2	Вычислительная лаборатория с компьютерами под управлением ОС Windows, объединенных в локальную сеть	
---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.
Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1.	Основные задачи теории надежности сложных технических систем (СТС)	ПК-5.У.1
2.	Особенности анализа информационных систем (ИС) с точки зрения теории надежности	ПК-5.У.1
3.	Техническое состояние системы и его градации	ПК-5.3.1
4.	Факторы, определяющие уровень надежности ИС	ПК-5.У.1
5.	Потоки отказов и восстановлений и их характеристики	ПК-5.3.1
6.	Основные показатели надежности СТС: безотказность	ПК-5.3.1
7.	Основные показатели надежности СТС: ремонтпригодность	ПК-5.3.1
8.	Основные показатели надежности СТС: долговечность	ПК-5.3.1
9.	Оценка показателей надежности по результатам испытаний или эксплуатации	ПК-5.3.1
10.	Оценка надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем	ПК-5.3.1
11.	Основные положения анализа структурной надежности	ПК-5.В.1
12.	Основные положения анализа функциональной надежности	ПК-5.В.1
13.	Методы анализа дерева событий и дерева неисправностей	ПК-5.В.1
14.	Особенности расчета надежности программно-аппаратных систем	
15.	Надежность передачи данных без кодирования	ПК-5.В.1
16.	Надежность передачи данных в системе с переспросом	ПК-5.У.1
17.	Надежность передачи данных в системе с маскированием ошибок	ПК-5.У.1
18.	Надежность ИС с буферизацией сообщений	ПК-5.У.1
19.	Влияние человека-оператора на надежность ИС	ПК-5.3.1
20.	Методы повышения надежности: общее и раздельное резервирование в ИС	ПК-5.У.1
21.	Функциональное и информационное резервирование	ПК-5.У.1
22.	Особенности методов резервирования в зависимости от способов включения резервных элементов	ПК-5.У.1
23.	Особенности расчета надежности резервированных систем с восстановлением	ПК-5.У.1
24.	Тестирование ПО как метод повышения надежности ИС:	ПК-5.У.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора																				
1.	<p>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. При аппаратном резервировании технической системы в структурную схему надежности вводятся параллельные блоки. Укажите, как изменится вероятность безотказной работы системы</p> <p>1 – уменьшится 2 – увеличится 3 – останется без изменений 4 – будет изменяться в зависимости от исходной структуры системы</p>	ПК-5.3.1																				
2.	<p>Прочитайте текст и выберите правильные ответы. В качестве комплексных показателей надежности ИС могут использовать коэффициент готовности, коэффициент технического использования системы, коэффициент сохранения эффективности системы. Определите, какие свойства надежности оцениваются с их помощью:</p> <p>1 – безотказность 2 – долговечность 3 – ремонтпригодность 4 – сохраняемость</p>	ПК-5.У.1																				
3.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. Важнейшим свойством надежности является безотказность. Соотнесите определения и названия единичных показателей безотказности системы</p> <table border="1" data-bbox="316 1294 1257 1742"> <thead> <tr> <th colspan="2">Определение показателя</th> <th colspan="2">Название показателя</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Математическое ожидание времени безотказной работы</td> <td>А</td> <td>Параметр потока отказов</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Среднее число отказов, ожидаемых на малом интервале времени</td> <td>Б</td> <td>Средняя наработка до отказа</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Наработка между отказами, в течение которой отказ объекта не возникает с вероятностью 50%</td> <td>В</td> <td>Вероятность отказа</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Вероятность того, что в течение заданного интервала времени произойдет хотя бы один отказ</td> <td>Г</td> <td>Медианная наработка до отказа</td> </tr> </tbody> </table>	Определение показателя		Название показателя		1	Математическое ожидание времени безотказной работы	А	Параметр потока отказов	2	Среднее число отказов, ожидаемых на малом интервале времени	Б	Средняя наработка до отказа	3	Наработка между отказами, в течение которой отказ объекта не возникает с вероятностью 50%	В	Вероятность отказа	4	Вероятность того, что в течение заданного интервала времени произойдет хотя бы один отказ	Г	Медианная наработка до отказа	ПК-5.В.1
Определение показателя		Название показателя																				
1	Математическое ожидание времени безотказной работы	А	Параметр потока отказов																			
2	Среднее число отказов, ожидаемых на малом интервале времени	Б	Средняя наработка до отказа																			
3	Наработка между отказами, в течение которой отказ объекта не возникает с вероятностью 50%	В	Вероятность отказа																			
4	Вероятность того, что в течение заданного интервала времени произойдет хотя бы один отказ	Г	Медианная наработка до отказа																			
4.	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. При анализе надежности системы выделяют несколько градаций технического состояния системы. Расположите градации технического состояния системы в порядке ухудшения состояния.</p> <p>А – неработоспособное состояние Б – работоспособное состояние В – исправное состояние</p>	ПК-5.У.1																				

	Г – предельное состояние	
5.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Дайте определение функционального и информационного методов резервирования информационной системы	ПК-5.В.1

Ключи правильных ответов на тесты размещены в Приложении 1 к РПД и находятся у специалистов по УМР кафедры 41, заместителя заведующего кафедрой и руководителя образовательной программы.

Система оценивания тестовых заданий показана в таблице 18.1

Таблица 18.1 – Система оценивания тестовых заданий

№	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение \ характеристика правильности ответа)
1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте	Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)

Инструкция по выполнению тестового задания находится в таблице 18.2.

Таблица 18.2 - Инструкция по выполнению тестового задания

№	Тип задания	Инструкция
1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце
2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность Запишите соответствующую последовательность букв слева направо
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	<p>Типовой вариант для выполнения контрольной работы:</p> <p>Рассматривается подсистема устройства управления (УУ), обеспечивающая задание и выдачу во внешние устройства таких навигационных параметров, как значения высоты принятия решения, заданного путевого угла, заданного курса.</p> <p>В состав системы входят:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плата управления (параметр потока отказов $\lambda=45 \cdot 10^{-6}$ 1/час), - плата клавиатуры (параметр потока отказов $\lambda=7 \cdot 10^{-6}$ 1/час), - плата энкодеров (параметр потока отказов $\lambda=11 \cdot 10^{-6}$ 1/час), - плата подсвета (параметр потока отказов $\lambda=1,5 \cdot 10^{-6}$ 1/час), - соединители, кабели и т.п. (параметр потока отказов $\lambda=5 \cdot 10^{-6}$ 1/час). <p>1. Построить для заданной системы структурную схему надежности и рассчитать основные показатели надежности (параметр потока отказов системы, среднюю наработку системы на отказ). Рассчитать и построить график зависимости времени безотказной работы (ВБР) от времени работы системы (от 5% до 100% от средней наработки на отказ).</p> <p>2. Рассмотреть два-три варианта повышения надежности подсистемы УУ путем резервирования. Рассчитать для предлагаемых вариантов показатели надежности по аналогии с пунктом 1. Обосновать выбор оптимального варианта резервирования.</p> <p>3. Выбрать одну из функций УУ верхнего уровня и определить для нее отказные состояния. Разработать архитектуру выполнения выбранной функции, определить причины возникновения отказного состояния. Построить деревья</p>

	<p>неисправностей для всех отказных состояний выбранной функции.</p> <p>Студент может по согласованию с преподавателем выбрать для выполнения контрольной работы произвольную сложную техническую систему (желательно информационно-управляющую или ее подсистему, в состав которой входят как программные, так и аппаратные подсистемы и элементы). Для анализа функциональной надежности выбирается одна из функций верхнего уровня.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Учебным планом не предусмотрено

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия по данной дисциплине предусматривают как изучение теоретических положений курса, так и выполнение практических заданий.

Практическое занятие состоит из следующих элементов: вводная часть, основная и заключительная. Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению задания на занятии. В нее входят: формулировка темы, цели и задач занятия, обоснование его значимости в профессиональной подготовке студентов; изложение теоретических основ работы; характеристика состава и особенностей заданий работы и объяснение

методов (способов, приемов) их выполнения; характеристика требований к результату работы; проверка готовности студентов выполнять задания.

Основная часть предполагает самостоятельное выполнение студентами индивидуальных заданий и подготовку отчетов. Она может сопровождаться разъяснениями по ходу работы, устранением трудностей при выполнении работы, текущим контролем и оценкой результатов отдельных студентов, ответами на вопросы студентов. Возможно пробное выполнение заданий под руководством преподавателя. Заключительная часть содержит: подведение общих итогов занятия; оценку результатов работы отдельных студентов; ответы на вопросы студентов; выдачу рекомендаций по устранению пробелов в системе знаний и умений студентов, по улучшению результатов работы; изложение сведений о подготовке к выполнению следующей работы.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задания, требования и варианты индивидуальных заданий для выполнения лабораторных работ размещаются в Личном кабинете ГУАП в соответствующем разделе дисциплины.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе сдается в электронном виде (документ Word, документ PDF) через Личный кабинет ГУАП. Отчет к лабораторной работе содержит следующие элементы:

- титульный лист с названием дисциплины, номером и названием лабораторной работы;
- цели и задачи работы;
- задание;
- схемы (при необходимости);
- результаты экспериментальных исследований (при наличии);
- расчеты (при необходимости);
- результаты моделирования (при наличии);
- выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе указаны по электронному адресу URL <https://guap.ru/standart/doc>

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ.

В состав отчета по контрольной работе входят:

1. Титульный лист; индивидуальный вариант задания (выданный преподавателем или определенный студентом по согласованию с преподавателем)
2. Структурная схема надежности исходной системы и расчет показателей надежности; предлагаемые варианты резервирования и соответствующие расчеты показателей надежности; графики, полученные в ходе расчетов; обоснованный выбор схемы резервирования.
3. Описание отказных состояний выбранной основной функции; поэтапное построение деревьев неисправностей для всех отказных состояний.

При выполнении контрольных работ могут быть использованы:

- учебное пособие «Элементы системного анализа информационных систем» / Б.К.Акопян, Е.П.Виноградова, Н.Н.Григорьева. – СПб.: ГУАП, 2021. – 54 с.
- лабораторный практикум «Системный анализ информационных и технических систем» / Б.К.Акопян, Н.Н.Григорьева. – СПб.: ГУАП, 2023. – 55 с.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Используемые методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
- контроль выполнения практических и лабораторных работ.

По результатам выполнения индивидуальных заданий практических и лабораторных работ обучающиеся оформляют отчеты, выкладываемые для проверки в личном кабинете. Правильность функционирования компьютерных моделей, корректность решения, полнота и своевременность представления отчетов учитываются при проведении промежуточной аттестации.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются учащиеся, выполнившие и защитившие не менее 75% отчетов по практическим работам. Экзамен проводится в устной форме в виде ответа на вопросы.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации находится в соответствии с требованиями Положения «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования»

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой