

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

Кафедра № 42

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель направления  
проф. д.т.н. доц \_\_\_\_\_  
(должность, уч. степень, звание)  
С.В. Беззатеев \_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)  
\_\_\_\_\_ (подпись)  
«15» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Надежность информационных систем»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	10.05.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационная безопасность автоматизированных систем
Наименование направленности	Безопасность открытых информационных систем
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Старший преподаватель \_\_\_\_\_ 14.06.22 \_\_\_\_\_ В.А. Миклуш  
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 42

«15» июня 2022 г, протокол № 7/2021-2022

Заведующий кафедрой № 42

д.т.н. доц. \_\_\_\_\_ 15.06.22 \_\_\_\_\_ С.В. Мичурин  
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 10.05.03(05)

доц., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ 15.06.22 \_\_\_\_\_ В.А. Мыльников  
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

Старший преподаватель \_\_\_\_\_ 15.06.22 \_\_\_\_\_ Н.В. Решетникова  
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Надежность информационных систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» направленности «Безопасность открытых информационных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№42».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен выполнять работы по проектированию автоматизированных информационных систем»

ПК-3 «Способен разрабатывать средства защиты сетей связи от несанкционированного доступа»

ПК-4 «Способен осуществлять работы по разработке систем защиты информации автоматизированных систем»

ПК-12 «Способен проводить исследования в области оценки эффективности технологий автоматизации открытых информационных систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со статистическими показателями надежности систем и способами повышения надежности информационных систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине русский

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель дисциплины «Надежность информационных систем» заключается в приобретении студентами необходимых знаний о понятиях оценки и расчета надежности информационных систем на основе статистических, структурных и эксплуатационных моделей.

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-1 Способен выполнять работы по проектированию автоматизированных информационных систем	ПК-1.3.2 знать методики обеспечения надежности и безопасности информационно-коммуникационных систем; принципы функционирования информационно-коммуникационных систем ПК-1.У.1 уметь выполнять аудит основных функциональных возможностей информационно-коммуникационной системы ПК-1.В.2 владеть навыками выбора наилучшей конфигурации информационной системы ПК-1.В.3 владеть навыками анализа данных о функционировании информационно-коммуникационных систем
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен разрабатывать средства защиты сетей связи от несанкционированного доступа	ПК-3.У.1 уметь проводить проверку работоспособности и эффективности применяемых программно-аппаратных средств защиты информации
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен осуществлять работы по разработке систем защиты информации автоматизированных систем	ПК-4.3.3 знать критерии оценки эффективности и надежности средств защиты информации программного обеспечения автоматизированных систем
Профессиональные компетенции	ПК-12 Способен проводить исследования в области оценки эффективности технологий автоматизации	ПК-12.У.2 уметь применять научные методы оценки эффективности автоматизации

	открытых информационных систем	
--	--------------------------------	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика. Математический анализ»;
- «Теория вероятности и математическая статистика»;
- «Физика»;
- «Основы программирования»;
- Основы информационной безопасности

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Комплексная защита объектов информатизации»;
- «Сети и системы передачи информации»;
- «Основы построения защищенных компьютерных сетей»;
- «Разработка и эксплуатация автоматизированных систем в защищенном исполнении»;
- «Методы проектирования защищенных распределенных информационных систем»

## 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
		№8
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	40	40
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

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 6					
Раздел 1. Понятие надежности информационной системы	6				8
Раздел 2. Элементы теории надежности	8	12			8
Раздел 3. Испытания на надежность. Идентификация распределений	6				8
Раздел 4. Резервирование	6	6			8
Раздел 5. Расчет надежности систем	8	16			8
Итого в семестре:	34	34			40
Итого	34	34	0	0	40

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
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Понятие надежности информационной системы</b> <i>Тема 1.1. Основные термины и определения в теории надежности.</i> Свойства, характеризующие надежность. События, характеризующие надежность. Состояния, характеризующие надежность. Средства, обеспечивающие надежность. Показатели надежности. <i>Тема 1.2. Факторы, влияющие на надежность систем.</i> Климатические условия работы. Специальные условия работы. Биологические воздействия.
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Элементы теории надежности</b> <i>Тема 2.1. Статистические показатели надежности.</i> Вероятность безотказной работы. Вероятность отказа. Плотность распределения времени безотказной работы. Интенсивность отказов. Среднее время наработки до отказа. <i>Тема 2.2. Основные функции распределения отказов.</i> Показательное (экспоненциальное) распределение. Нормальное распределение. Усеченное нормальное распределение. Равномерное распределение. Гамма распределение. <i>Тема 2.3. Специфика ИС как объекта исследования надежности.</i>
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Испытания на надежность. Идентификация распределений.</b> <i>Тема 3.1. Определительные испытания.</i> Экспериментальное определение статистических характеристик надежности. <i>Тема 3.2. Контрольные испытания.</i> Контроль статистических показателей надежности: среднего времени наработки до отказа, вероятности безотказной работы, интенсивности отказов. <i>Тема 3.3. Идентификация распределений.</i> Критерий Колмогорова. Критерий Пирсона.
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Резервирование.</b>

	<p><i>Тема 4.1. Пассивное резервирование.</i> Пассивное резервирование с постоянной нагрузкой, с переменной нагрузкой, с резервированием по нагрузке.</p> <p><i>Тема 4.2. Активное резервирование.</i> Активное резервирование с нагруженным резервом, с облегченным резервом, с ненагруженным резервом.</p>
5	<p><b>Раздел 5. Расчет надежности систем.</b></p> <p><i>Тема 5.1. Расчет надежности нерезервированных систем.</i> Расчет надежности систем при последовательном, параллельном и смешанном соединении блоков (элементов).</p> <p><i>Тема 5.2. Расчет надежности резервированных систем.</i> Расчет надежности систем при пассивном и активном резервировании.</p>

#### 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 8					
1	Статистические показатели надежности	не интерактивная	6	6	2
2	Основные функции распределения отказов	не интерактивная	6	6	2
3	Резервирование	не интерактивная	6	6	4
4	Расчет надежности нерезервированных систем	не интерактивная	10	10	5
5	Расчет надежности резервированных систем	не интерактивная	6	6	5
Всего			34	34	

#### 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
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

#### 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 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	40	40

#### 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)
https://znanium.com/read?id=14177	Каштанов, В. А. Теория надежности сложных систем [Электронный ресурс] / В. А. Каштанов, А. И. Медведев. - 2-е изд., перераб. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 608 с. - ISBN 978-5-9221-1132-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/544728	

https://znanium.com/read?id=398446	Теория надежности. Статистические модели : учебное пособие / А.В. Антонов, М.С. Никулин, А.М. Никулин, В.А. Чепурко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 576 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010264-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1869674	
https://znanium.com/read?id=357038	Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : практикум / А. С. Кольцов, А. В. Парин, С. Ю. Кобзистый, О. В. Исаев. - Воронеж : Воронежский институт ФСИИ России, 2019. - 112 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1086237 (дата обращения: 03.10.2022). – Режим доступа: по подписке.	
004 П 52	Половко, А.М. Основы теории надежности: учебное пособие / А.М. Половко, С.В. Гуров. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 704 с.	
004 М 2	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.	

#### 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

#### 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
1.	https://znanium.com - ЭБС Знаниум
2.	http://libgost.ru/ - Библиотека ГОСТов и нормативных документов

#### 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	

#### 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
Дифференцированный зачёт	Список вопросов

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»	– 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»	– 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;

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	– аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– 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»	– 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
	Учебным планом не предусмотрено	

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
1.	Свойства, характеризующие надежность	ПК-4.3.3
2.	События, характеризующие надежность	ПК-4.3.3
3.	Состояния, характеризующие надежность	ПК-4.3.3
4.	Средства, характеризующие надежность	ПК-4.3.3
5.	Показатели надежности	ПК-4.3.3
6.	Вероятность безотказной работы и связь с другими характеристиками	ПК-4.3.3
7.	Вероятность отказа и связь с другими характеристиками	ПК-4.3.3
8.	Плотность распределения времени безотказной работы и связь с другими характеристиками	ПК-4.3.3
9.	Среднее время наработки до отказа и связь с другими характеристиками	ПК-4.3.3
10.	Интенсивность отказов и связь с другими характеристиками	ПК-4.3.3
11.	Определительные испытания на надежность	ПК-1.3.2
12.	Показательное распределение отказов	ПК-1.3.2
13.	Нормальное распределение отказов	ПК-1.3.2
14.	Равномерное распределение отказов	ПК-1.3.2

15.	Гамма- распределение отказов	ПК-1.3.2
16.	Идентификация распределений. Критерий Колмогорова	ПК-1.3.2
17.	Идентификация распределений. Критерий Пирсона	ПК-1.3.2
18.	Расчет надежности систем. Основная формула надежности	ПК-4.3.3
19.	Расчет надежности систем с последовательным соединением элементов	ПК-4.3.3 ПК-1.У.1 ПК-12.У.2
20.	Расчет надежности систем с параллельным соединением элементов	ПК-4.3.3 ПК-1.У.1 ПК-12.У.2
21.	Расчет надежности систем со смешанным соединением элементов	ПК-4.3.3 ПК-1.У.1 ПК-12.У.2
22.	Пассивное резервирование	ПК-1.В.2
23.	Активное резервирование	ПК-1.В.2
24.	Для заданных исходных данных рассчитать вероятность безотказной работы	ПК-1.В.3 ПК-1.У.1 ПК-3.У.1
25.	Для заданных исходных данных рассчитать среднее время наработки до отказа	ПК-1.В.3 ПК-1.У.1 ПК-3.У.1
26.	Для заданных исходных данных рассчитать надежность системы	ПК-1.В.3 ПК-1.У.1 ПК-3.У.1

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

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

#### Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

#### Структура предоставления лекционного материала:

- изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой,
- обобщение изложенного материала,
- ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

### 11.2. 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.

#### Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов.

Проведение практических занятий осуществляется в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач).

#### Требования к проведению практических занятий

В начале проведения каждого практического занятия преподаватель излагает теоретический материал по соответствующей теме. После этого обучающийся получает вариант задания по практическому занятию. Перед выполнением задания обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по его выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, продемонстрировать результаты преподавателю и ответить на вопросы преподавателя.

### 11.3. 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 (для обучающихся по заочной форме обучения).

#### Примерный перечень тем самостоятельной работы:

##### **Раздел 2.**

Статистические показатели надежности.

Основные функции распределения отказов.

##### **Раздел 3.**

Определительные испытания.

Контрольные испытания.

##### **Раздел 4.**

Пассивное резервирование.

Активное резервирование.

##### **Раздел 5.**

Расчет надежности нерезервированных систем.

Расчет надежности резервированных систем.

11.4. 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.

Система оценок при проведении текущего контроля осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП». Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации, поскольку отражают сформированность перечисленных в табл. 1 компетенций, с точки зрения приобретенных умений и навыков.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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