

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47
Уникальный программный идентификатор:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c43baaffe05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА»
(ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Информационный и электронный сервис»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Основы теории надёжности инфокоммуникационных систем

для студентов направления подготовки
09.03.04 «Программная инженерия»
направленности (профиля) «Разработка программно-информационных систем»

Тольятти 2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Основы теории надёжности инфокоммуникационных систем» включена в основную профессиональную образовательную программу направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» направленности (профиля) «Разработка программно-информационных систем» решением Президиума Ученого совета


Протокол № 4 от 28.06.2018 г.

Начальник учебно-методического отдела _____  Н.М.Шемендюк
28.06.2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Основы теории надёжности инфокоммуникационных систем» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. N 229

Составила: к.ф.-м.н., старший преподаватель Устинова Е.С.

Согласовано Директор научной библиотеки _____  В. Н. Еремина

Согласовано Начальник управления информатизации _____  В. В. Обухов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Информационный и электронный сервис»

Протокол № 11 от «27» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой _____  д.т.н., профессор Воловач В. И.

Согласовано начальник учебно-методического отдела _____  Н. М. Шемендюк

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Основы теории надёжности инфокоммуникационных систем», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели освоения дисциплины «Основы теории надёжности инфокоммуникационных систем»:

- получение основополагающих знаний в области анализа, построения альтернативных моделей и расчета характеристик надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем, включая элементы и устройства вычислительной техники, способов их оптимального резервирования, расчета надежности информационных систем и программного обеспечения.

- формирование у студентов целостной системы знаний в области вычислительной техники и информационных систем; получение знаний об основных понятиях теории надежности, основных расчетных моделях для оценки показателей надежности элементов, устройств и систем в целом, показателях надежности информационных систем и программного обеспечения, методах обеспечения надежности.

1.2. В соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа указанного направления подготовки, содержание дисциплины «Основы теории надёжности инфокоммуникационных систем»:

производственно-технологическая деятельность:

-использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции	Направление подготовки
1	2	3
ПК-4	Владение концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества	09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем»

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования компетенции по указанным результатам	Средства и технологии оценки по указанным результатам
Знает: ПК-4 Атрибуты, стандарты, технологии обеспечения качества программного обеспечения, информационных систем	Лекции	Собеседование
Умеет: ПК-4 Верифицировать и тестировать программное обеспечение на предмет обеспечения его требуемого качества,	Лабораторные работы	Собеседование Защита лабораторных работ

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования компетенции по указанным результатам	Средства и технологии оценки по указанным результатам
владеть методами и инструментальными средствами обеспечения качества программных продуктов		
Имеет практический опыт: ПК-4 Методами и инструментальными средствами обеспечения качества программных продуктов	Лекции Лабораторные работы	Защита лабораторных работ

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

Ее освоение осуществляется в 4 (очное)/7 (заочное)/8 (заочное (февраль)) семестре.

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код компетенции(й)
	Предшествующие дисциплины	
1	Математика	ОК-7
2	Теория вероятности и математическая статистика	ОК-7
3	Введение в инфокоммуникации	ОПК-4
	Последующие дисциплины	
4	Сети и телекоммуникации	ПК-2

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Виды занятий	очная форма обучения	заочная форма обучения (февраль)	заочная форма обучения
Итого часов	144 ч.	144 ч.	144 ч.
Зачетных единиц	4 з.е.	4 з.е.	4 з.е.
Лекции (час)	22	4	4
Практические (семинарские) занятия (час)	-	-	-
Лабораторные работы (час)	34	10	10
Самостоятельная работа (час)	88	126	126
Курсовой проект (работа) (+,-)	-	-	-
Контрольная работа (+,-)	-	-	-
Экзамен, семестр /час.	-	-	-
Дифференцированный зачет, семестр	4	8/4 часа	7/4 часа
Контрольная работа, семестр	-	-	-

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки
		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
1	<p>Тема 1.</p> <p>Основные понятия теории надежности.</p> <p>Основное содержание.</p> <p>Основные термины и определения.</p> <p>Показатели надежности. Случайные величины и их характеристики.</p> <p>Оценка параметров надежности.</p> <p>Различные периоды работы технических устройств. Надежность в период нормальной эксплуатации; надежность в период постепенных отказов, возникающих из-за износа и старения. Совместное действие внезапных и постепенных отказов.</p> <p>Особенности надежности восстанавливаемых изделий.</p>	2/1/1		2/0/0	11/14/14	Конспект, защита лабораторных работ
2	<p>Тема 2</p> <p>Надежность неремонтируемых объектов. Надежность ремонтируемых объектов.</p> <p>Основное содержание.</p> <p>Показатели надежности неремонтируемых объектов.</p> <p>Теоретические распределения наработки до отказа.</p> <p>Показатели надежности ремонтируемых объектов, не восстанавливаемых в процессе применения. Показатели надежности ремонтируемых объектов, восстанавливаемых в процессе применения.</p> <p>Ремонтопригодность и готовность технических устройств. Методы</p>	2/0/0		4/2/2	11/16/16	Конспект, защита лабораторных работ

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки
		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
	испытания на надежность и статистической обработки опытных данных.					
3	<p>Тема 3</p> <p>Надежность систем различных структур</p> <p>Основное содержание.</p> <p>Общие сведения. Надежность систем из последовательно и параллельно соединенных элементов. Надежность последовательных систем при нормальном распределении нагрузки по однотипным подсистемам. Оценка надежности систем, построенных в виде цепи. Надежность систем с резервированием.</p>	2/1/ 1		12/2/2	11/16/1 6	Конспект, защита лабораторных работ
4	<p>Тема 4</p> <p>Методы расчета надежности систем различных типов</p> <p>Основное содержание.</p> <p>Расчет надежности систем по последовательно-параллельным логическим схемам. Выбор значений показателей надежности элементов. Коэффициентный способ расчета. Расчет систем с неодновременно работающими элементами. Учет цикличности работы аппаратуры. Применение формулы полной вероятности при расчете надежности систем. Переход от логической схемы для расчета надежности к графу состояний системы. Логико-вероятностный метод расчета надежности систем. Анализ надежности сложных систем с учетом их реализуемости. Приближенные методы анализа</p>	2/0/ 0		4/2/2	11/16/1 6	Конспект, защита лабораторных работ

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки
		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
	надежности. Описание функционирования системы графом типа дерева. Анализ надежности восстанавливаемой системы по усеченному графу состояний. Метод эквивалентных схем. Системы с m/n нагруженным резервом и неограниченным восстановлением. Системы с автоматом контроля и коммутации. Системы с последствием отказов. Анализ надежности системы с учетом неодновременности работы ее элементов.					
5	<p>Тема 5</p> <p>Надежность информационных систем.</p> <p>Основное содержание.</p> <p>Фундаментальные понятия теории надежности информационных систем. Критерии надежности информационных систем. Методы анализа надежности информационных систем. Анализ многоканальной системы массового обслуживания с отказами. Готовность многоканальной системы массового обслуживания. Надежность систем диспетчирования. Методы расчетов моментов распределений в задачах надежности. Распределение работ по этапам в дискретных системах. Расчет надежности систем от программных ошибок на основе диверсификационного программирования. Анализ надежности многофункциональных систем. Анализ эффективности систем управления при многофазном режиме</p>	4/0/ 0		4/2/2	11/16/1 6	Конспект, защита лабораторных работ

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки
		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
	функционирования.					
6	Тема 6 Анализ надежности программного обеспечения. Основное содержание. Модель работы программы с изменяющимся распределением времени до появления ошибки. Модель чередования интервалов решения задачи и интервалов контроля. Анализ эффективности программного обеспечения как системы массового обслуживания. Учет иных особенностей функционирования программного обеспечения. Оценка безотказности программ при наработке. Оценка готовности программ. Надежностные характеристики оператора.	4/1/ 1		0/0/0	11/16/1 6	Конспект, сообщение, опрос на лекции
7	Тема 7 Надежность работы цифровых систем. Основное содержание. Оценка надежности работы аппаратуры. Оценка надежности программ. Надежность работы части схемы. Оценка требований к быстродействию для методов контроля. Надежность эксплуатации аппаратуры. Надежность программ, используемых в цифровых системах.	4/1/ 1		0/0/0	11/16/1 6	Конспект, сообщение, опрос на лекции
8	Тема 8 Проектирование систем с заданной эксплуатационной надежностью. Основное содержание. Деление системы на части. Оценка ресурсов для обеспечения	2/0/ 0		8/2/2	11/16/1 6	Конспект, защита лабораторных работ

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки
		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
	надежности работы части системы. Организация резервирования памяти. Определение метода контроля для требуемой надежности работы части и системы в целом. Оценка рациональных уровней самоконтроля в системе. Определение количества запасных блоков.					
	Промежуточная аттестация по дисциплине	22/4 /4	-/-/-	34/10/ 10	88/126/ 126	Дифференцированный зачет

Примечание:

-/-/-, объем часов соответственно для очной формы обучения, заочной формы обучения (февраль), заочной формы обучения

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические работы планом не предусмотрены.

4.3. Содержание лабораторных работ

№	Наименование темы лабораторных занятий	Объем часов	Форма проведения
1	Занятие 1. «Определение показателей надежности по опытным данным»	2/0/0	Тема 1. Основные понятия теории надежности.
2	Занятие 2. «Исследование надежности и риска нерезервированной технической системы»	4/2/2	Тема 2 Надежность неремонтируемых объектов. Надежность ремонтируемых объектов.
3	Занятие 3. «Исследование надежности и риска восстанавливаемой нерезервированной системы»	12/2/2	Тема 3 Надежность систем различных структур
4	Занятие 4. «Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании с постоянно включенным резервом»	4/2/2	Тема 4 Методы расчета надежности систем различных типов
5	Занятие 5. «Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании замещением»	4/2/2	Тема 5 Надежность информационных систем.
9	Занятие 8. «Исследование надежности информационной восстанавливаемой	8/2/2	Тема 8 Проектирование систем с заданной

№	Наименование темы лабораторных занятий	Объем часов	Форма проведения
	системы»		эксплуатационной надежностью
	Итого	34/10/10	

Примечание:

–/–/–, объем часов соответственно для очной формы обучения, заочной формы обучения (февраль), заочной формы обучения

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Технологическая карта самостоятельной работы студента

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов (задания на самостоятельную работу)	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
09.03.04 «Программная инженерия»				
ПК-4	Выполнение индивидуальных заданий в виде доклада и презентации на заданную тему.	Доклад, презентация	Собеседование	88/126/126
		Итого		88/126/126

Примечание:

–/–/–, объем часов соответственно для очной формы обучения, заочной формы обучения (февраль), заочной формы обучения

Рекомендуемая литература

1. Душин, В. К. Теоретические основы информационных процессов и систем [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлению "Информ. системы" и по специальностям "Информ. системы и технологии", "Сервис БРЭА", "Информ. сервис", "Сервис компьютерной и микропроцессорной техники", "Сервис" / В. К. Душин. - 5-е изд. - Документ Bookread2. - М. : Дашков и К, 2018. - 348 с. : ил., схем. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=450784>
2. Мартишин, С. А. Основы теории надежности информационных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению 09.03.02 "Информ. системы и технологии" / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2018. - 254 с. : табл. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=946456>
3. Введение в инфокоммуникационные технологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 11.03.02 "Инфокоммуникац. технологии и системы связи" квалификации (степени) "бакалавр" и "магистр" / Л. Г. Гагарина [и др.] ; под ред. Л. Г. Гагариной. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2018. - 336 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=951605>

Содержание заданий для самостоятельной работы

Темы рефератов (письменных работ, эссе, докладов и т.п.)

1. Различные периоды работы технических устройств.
2. Надежность в период нормальной эксплуатации; надежность в период постепенных отказов, возникающих из-за износа и старения.
3. Совместное действие внезапных и постепенных отказов.
4. Особенности надежности восстанавливаемых изделий.
5. Показатели надежности ремонтируемых объектов, не восстанавливаемых в процессе применения.
6. Показатели надежности ремонтируемых объектов, восстанавливаемых в процессе применения.
7. Методы испытания на надежность и статистической обработки опытных данных.
8. Надежность последовательных систем при нормальном распределении нагрузки по однотипным подсистемам.
9. Оценка надежности систем, построенных в виде цепи.
10. Надежность систем с резервированием.
11. Коэффициентный способ расчета.
12. Расчет систем с неодновременно работающими элементами.
13. Учет цикличности работы аппаратуры.
14. Применение формулы полной вероятности при расчете надежности систем.
15. Переход от логической схемы для расчета надежности к графу состояний системы.
16. Логико-вероятностный метод расчета надежности систем.
17. Методы анализа надежности информационных систем.
18. Анализ многоканальной системы массового обслуживания с отказами.
19. Готовность многоканальной системы массового обслуживания.
20. Распределение работ по этапам в дискретных системах.
21. Расчет надежности систем от программных ошибок на основе диверсификационного программирования.
22. Анализ надежности многофункциональных систем.
23. Анализ эффективности систем управления при многофазном режиме функционирования.
24. Анализ эффективности программного обеспечения как системы массового обслуживания.
25. Учет иных особенностей функционирования программного обеспечения.
26. Оценка безотказности программ при наработке.
27. Оценка готовности программ.
28. Надежностные характеристики оператора.
29. Оценка надежности программ.
30. Надежность работы части схемы.
31. Оценка требований к быстродействию для методов контроля.
32. Надежность программ, используемых в цифровых системах.
33. Оценка начальной надежности аппаратуры.
34. Организация резервирования памяти.
35. Определение метода контроля для требуемой надежности работы части и системы в целом.
36. Оценка рациональных уровней самоконтроля в системе.
37. Определение количества запасных блоков.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Инновационные образовательные технологии

Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта	№ темы / тема лекции	№ практического (семинарского) занятия/наименование темы	№ лабораторной работы / цель
Компьютерные симуляции	-	-	№ 4, 5, 9
Разбор конкретных ситуаций	-	-	№ 3-10
Слайд-лекции	№ 1-8	-	-

В начале семестра студентам необходимо ознакомиться с технологической картой дисциплины, выяснить, какие результаты освоения дисциплины заявлены (знания, умения, практический опыт). Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины и пройти контрольные точки в сроки, указанные в технологической карте (раздел 11). От качества и полноты их выполнения будет зависеть уровень сформированности компетенции и оценка текущей успеваемости по дисциплине. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации, если это предусмотрено технологической картой дисциплины. Списки учебных пособий, научных трудов, которые студентам следует прочесть и законспектировать, темы лабораторных работ и вопросы к ним, вопросы к дифф.зачету и другие необходимые материалы указаны в разработанном для данной дисциплины учебно-методическом комплексе.

Основной формой освоения дисциплины является контактная работа с преподавателем - лекции, лабораторные работы, консультации (в том числе индивидуальные), в том числе проводимые с применением дистанционных технологий.

По дисциплине часть тем (разделов) изучается студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к аудиторным занятиям, выполнение заданий (письменных работ, творческих проектов и др.) подготовку к промежуточной аттестации (дифф.зачету).

На лекционных занятиях и лабораторных работах вырабатываются навыки и умения обучающихся по применению полученных знаний в конкретных ситуациях, связанных с будущей профессиональной деятельностью. По окончании изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация (дифф.зачет).

Регулярное посещение аудиторных занятий не только способствует успешному овладению знаниями, но и помогает организовать время, т.к. все виды учебных занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Лабораторные работы

№	Наименование лабораторных работ	Задание по лабораторным работам
1	Определение показателей надежности по опытным данным.	Постановка задачи; краткие теоретические сведения; определение показателей надежности неремонтируемого элемента; определение показателей надежности ремонтируемого элемента.
2	Исследование надежности и риска нерезервированной технической системы.	Постановка задачи; краткие теоретические сведения; определение показателей надежности системы; определение риска системы по точной формуле; исследование функции риска: получение графика функции риска; получение функции риска в виде таблицы; определение критического времени работы системы;

№	Наименование лабораторных работ	Задание по лабораторным работам
		исследование зависимости $G_R(t, n)$: построение графиков $G_R(t, n)$; представление функции $G_R(t, n)$ в виде таблицы.
3	Исследование надежности и риска восстанавливаемой нерезервированной системы.	Постановка задачи; краткие теоретические сведения; определение наработки на отказ системы; исследование функции и коэффициента готовности системы; анализ риска системы.
4	Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании с постоянно включенным резервом.	Постановка задачи; краткие теоретические сведения; исследование эффективности структурного резервирования: оценка выигрыша надежности по среднему времени безотказной работы, оценка выигрыша надежности по вероятности отказа системы, исследование свойств интенсивности отказа резервированной системы; сравнительный анализ эффективности нагрузочного и структурного резервирования; исследование влияния последствий отказов.
5	Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании замещением.	Постановка задачи; краткие теоретические сведения; исследование эффективности структурного резервирования при идеальном автомате контроля и коммутации: оценка выигрыша надежности по вероятности отказа, оценка выигрыша надежности по среднему времени безотказной работы системы; исследование влияния автомата контроля и коммутации на эффективность резервирования замещением; исследование свойств интенсивности отказа резервированной системы.
6	Исследование надежности и риска резервированной восстанавливаемой системы.	Постановка задачи; краткие теоретические сведения; определение наработки на отказ T и коэффициента готовности K_T системы; определение вероятности безотказной работы резервированной системы, определение среднего времени безотказной работы системы; определение риска системы.
7	Исследование надежности технических систем с учетом их физической реализуемости.	Постановка задачи; краткие теоретические сведения; влияние одновременной работы элементов на надежность системы; влияние последствий отказов элементов на надежность системы: экспоненциальное распределение времени до отказа, произвольное распределение времени до отказа.
8	Исследование надежности информационной восстанавливаемой системы.	Постановка задачи; краткие теоретические сведения; произвести анализ надежности информационной восстанавливаемой системы, определить количество n обслуживающих органов информационной восстанавливаемой системы для обеспечения заданной готовности системы.
9	Анализ влияния профилактики	Постановка задачи; краткие теоретические

№	Наименование лабораторных работ	Задание по лабораторным работам
	на надежность технической системы.	сведения; произвести анализ влияния профилактики на надежность технической системы при заданных распределениях времени работы системы до отказа и времени восстановления.
10	Исследование влияния временного резервирования на надежность технической системы.	Постановка задачи; краткие теоретические сведения; определить статистические параметры времени безотказной работы и времени восстановления нерезервированной системы при известных законах распределения соответствующих времен; найти показатели надежности системы для двух случаев: с временным резервом и без учета временного резерва.

Лабораторные работы обеспечивают:

формирование умений и навыков обращения с приборами и другим оборудованием, демонстрацию применения теоретических знаний на практике, закрепление и углубление теоретических знаний, контроль знаний и умений в формулировании выводов, развитие интереса к изучаемой дисциплине.

Применение лабораторных работ позволяет вовлечь в активную работу всех обучающихся группы и сформировать интерес к изучению дисциплины.

Самостоятельный поиск ответов на поставленные вопросы и задачи в ходе лабораторной работы приобретают особую значимость в восприятии, понимании содержания дисциплины.

Изученный на лекциях материал лучше усваивается, лабораторные работы демонстрируют практическое их применение.

6.2. Методические указания для выполнения контрольных работ (письменных работ)

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

6.3. Методические указания для выполнения курсовых работ (проектов)

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (дифференцированный зачет)

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций и результаты освоения дисциплины, представлены следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции (или ее части)	Тип контроля	Вид контроля	Количество элементов
<i>ПК-4</i>	<i>текущий</i>	<i>устный опрос</i>	<i>1-35</i>
<i>ПК-4</i>	<i>промежуточный</i>	<i>тест</i>	<i>1-88</i>

7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства (перечень вопросов, заданий и др.)
<p>Знает: ПК-4 Атрибуты, стандарты, технологии обеспечения качества программного обеспечения, информационных систем</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отказы, развивающиеся сравнительно медленно, являются чаще всего следствием износа и старения элементов, нарушения регулировок и т.п. <ul style="list-style-type: none"> - зависимые - внезапные - явные - постепенные 2. Устройство, исправность и работоспособность которого при отказе могут быть восстановлены путем ремонта, если это предусмотрено нормативно-технологической документацией <ul style="list-style-type: none"> - ремонтируемое - невосстанавливаемое - неремонтируемое - восстанавливаемое 3. Вероятность того, что время появления отказа будет меньше заданного времени работы изделия <ul style="list-style-type: none"> - вероятность безотказной работы - плотность вероятности - вероятность отказа - интенсивность отказов 4. Соединение, при котором отказ любого элемента приводит к отказу всей системы <ul style="list-style-type: none"> - смешанное - последовательное - параллельное - по базовому элементу 5. Резервирование, при котором используется способность элементов объекта воспринимать дополнительные нагрузки сверх номинальных <ul style="list-style-type: none"> - функциональное резервирование - постоянное резервирование - скользящее резервирование - нагрузочное резервирование 6. Состояние, при котором устройство соответствует всем требованиям, установленным нормативно - технологической документацией <ul style="list-style-type: none"> - повреждение - отказ - работоспособное - исправное 8. Отказы элементов, обусловленные повреждением или отказом другого элемента <ul style="list-style-type: none"> - зависимые - внезапные - явные - постепенные 9. Осмотр, который проводят для детальной проверки

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства (перечень вопросов, заданий и др.)
	<p>состояния отдельных частей и элементов конструкции, узлов, проверки их работоспособности и правильности функционирования</p> <ul style="list-style-type: none"> - полный - разовый - контрольный - инспекторский <p>10. Резервирование, при котором используется способность элементов выполнять дополнительные функции</p> <ul style="list-style-type: none"> - функциональное резервирование - постоянное резервирование - скользящее резервирование - нагрузочное резервирование <p>11. Событие, заключающиеся в нарушении работоспособности</p> <ul style="list-style-type: none"> - повреждение - отказ - работоспособное - исправное <p>12. Отказы, обнаруживающиеся сразу при внешнем осмотре или при включении в работу</p> <ul style="list-style-type: none"> - зависимые - внезапные - явные - постепенные <p>13. Устройство, работоспособность которого после отказа не подлежит восстановлению в рассматриваемых условиях эксплуатации</p> <ul style="list-style-type: none"> - ремонтируемое - невосстанавливаемое - неремонтируемое - восстанавливаемое <p>14. Введение в структуру устройства дополнительного числа элементов, цепей и (или) функциональных связей по сравнению с минимально необходимым для функционирования устройства</p> <ul style="list-style-type: none"> - резервирование - структурно-логическая схема - распределение - дублирование <p>15. Соединение, при котором отказ любого элемента не приводит к отказу системы, пока не откажут все соединенные элементы</p> <ul style="list-style-type: none"> - смешанное - последовательное - параллельное - по базовому элементу <p>16. Резервирование, при котором используют нагруженный резерв и при отказе любого элемента в резервированной группе, выполнение объектом требуемых функций обеспечивается без переключений оставшихся элементов</p>

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства (перечень вопросов, заданий и др.)
	<ul style="list-style-type: none"> - функциональное резервирование - постоянное резервирование - скользящее резервирование - нагрузочное резервирование <p>17. Вероятность того, что за определенный рассматриваемый период времени работы в заданных условиях эксплуатации устройство не откажет</p> <ul style="list-style-type: none"> - вероятность безотказной работы - плотность вероятности - вероятность отказа - интенсивность отказов <p>18. Транспортный протокол (TCP) обеспечивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разбиение файлов на IP- пакеты в процессе передачи и сборку файлов в процессе получения - прием, передачу и выдачу одного сеанса связи - предоставление в распоряжение пользователя уже переработанную информацию - доставку информации от компьютера-отправителя к компьютеру- получателю - интерпретацию данных <p>19. Какой домен верхнего уровня в Internet имеет Россия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ru - us - su - ra - ss <p>20. Телеконференция — это:</p> <ul style="list-style-type: none"> - система обмена информацией между абонентами компьютерной сети - обмен письмами в глобальных сетях - информационная система в гиперсвязях - служба приема и передачи файлов любого формата - процесс создания, приема и передачи WEB- страниц <p>21. Электронная почта (e-mail) позволяет передавать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сообщения и приложенные файлы - исключительно текстовые сообщения - исполняемые программы - www-страницы - исключительно базы данных <p>22. Почтовый ящик абонента электронной почты представляет собой:</p> <ul style="list-style-type: none"> - часть памяти на жестком диске почтового сервера, отведенную для пользователя - обычный почтовый ящик - некоторую область оперативной памяти файл- сервера - часть памяти на жестком диске рабочей станции - специальное электронное устройство для хранения текстовых файлов <p>23. HTML (HYPER TEXT MARKUP LANGUAGE) является</p> <ul style="list-style-type: none"> - средством создания WEB- страниц - системой программирования

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства (перечень вопросов, заданий и др.)
	<ul style="list-style-type: none"> - графическим редактором - системой управления базами данных - экспертной системой <p>24. Множество компьютеров, связанных каналами передачи информации и находящихся в пределах одного помещения, здания, называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - локальной компьютерной сетью - глобальной компьютерной сетью - информационной системой с гиперсвязями - электронной почтой - региональной компьютерной сетью <p>25. Сетевой протокол — это:</p> <ul style="list-style-type: none"> - набор соглашений о взаимодействиях в компьютерной сети - последовательная запись событий, происходящих в компьютерной сети - правила интерпретации данных, передаваемых по сети - правила установления связи между двумя компьютерами в сети - согласование различных процессов во времени <p>26. Аналоговым называют сигнал:</p> <ul style="list-style-type: none"> - если он несет какую-либо информацию - если он может принимать конечное число конкретных значений - если он непрерывно изменяется по амплитуде во времени - если он несет текстовую информацию - если это цифровой сигнал <p>27. Существенное влияние на характеристику сети оказывает метод доступа. Метод доступа – это</p> <ul style="list-style-type: none"> - концепция, определяющая взаимосвязь, структуру и функции взаимодействия рабочих станций в сети - способ определения того, какая из рабочих станций сможет следующей использовать канал связи и как управлять доступом к каналу связи (кабелю) - описание физических соединений в сети, указывающее какие рабочие станции могут связываться между собой. - путь для передачи данных от одной системы к другой <p>28. Сеансовый уровень – это уровень, определяющий процедуру проведения сеансов между пользователями или прикладными процессами, обеспечивает</p> <ul style="list-style-type: none"> - управление диалогом для того, чтобы фиксировать, какая из сторон является активной в настоящий момент, а также предоставляет средства синхронизации - способностью к обнаружению и исправлению ошибок передачи, таких как искажение, потеря и дублирование пакетов - передачу пакетов через коммуникационную сеть - адресацию физических устройств (систем, их частей) в сети <p>29. Топология (конфигурация) – это способ соединения компьютеров в сеть. Тип топологии определяет</p> <ul style="list-style-type: none"> - сигналы, которые могут быть восприняты остальными компьютерами

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства (перечень вопросов, заданий и др.)
	<ul style="list-style-type: none"> - стоимость, защищенность, производительность и надежность эксплуатации рабочих станций, для которых имеет значение время обращения к файловому серверу - наиболее популярные стеки протоколов - протокол уровня базовой модели OSI <p>30. Редиректор – сетевое программное обеспечение, которое</p> <ul style="list-style-type: none"> - функционируют на прикладном уровне модели OSI - управляет присвоением букв накопителя как локальным, так и удаленным сетевым ресурса, что помогает во взаимодействии с сетевыми ресурсами - принимает запросы ввода/вывода для удаленных файлов, именованных каналов или почтовых слотов и затем переназначает их сетевым сервисам другого компьютера - функционируют на сеансовом уровне модели OSI <p>31. Модем обеспечивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - преобразование двоичного кода в аналоговый сигнал и обратно - исключительно преобразование двоичного кода в аналоговый сигнал - исключительно преобразование аналогового сигнала в двоичный код - усиление аналогового сигнала - ослабление аналогового сигнала <p>32. Для хранения файлов, предназначенных для общего доступа пользователей сети, используется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - файл-сервер - хост-компьютер - рабочая станция - клиент-сервер - коммутатор <p>33. Обмен информацией между компьютерными сетями, в которых действуют разные стандарты представления информации (сетевые протоколы), осуществляется с использованием:</p> <ul style="list-style-type: none"> - шлюзов - хост-компьютеров - электронной почты - модемов - файл-серверов <p>34. Загрузка сети характеризуется параметром, называемым трафиком. Трафик (traffic) – это поток сообщений в сети передачи данных, под которым понимают</p> <ul style="list-style-type: none"> - количественное измерение в выбранных точках сети числа проходящих блоков данных и их длины, выраженное в битах в секунду - путь для передачи данных от одной системы к другой - совокупность правил, устанавливающих формат и процедуры обмена информацией между двумя или несколькими устройствами - качественное измерение в выбранных точках сети числа проходящих блоков

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства (перечень вопросов, заданий и др.)
	<p>35. Для единого представления данных в сетях с неоднородными устройствами и программным обеспечением разработана базовая модель связи открытых систем OSI (Open System Interconnection), которая описывает</p> <ul style="list-style-type: none"> - преимущества и недостатки архитектуры - то, какие приложения реализуют свои собственные протоколы взаимодействия, обращаясь к системным средствам - формы представления данных - правила и процедуры передачи данных в различных сетевых средах при организации сеанса связи
<p>Умеет: ПК-4 Верифицировать и тестировать программное обеспечение на предмет обеспечения его требуемого качества, владеть методами и инструментальными средствами обеспечения качества программных продуктов</p>	<p>36. Различные периоды работы технических устройств. 37. Совместное действие внезапных и постепенных отказов. 38. Особенности надежности восстанавливаемых изделий. 39. Надежность в период нормальной эксплуатации; надежность в период постепенных отказов, возникающих из-за износа и старения. 40. Теоретические распределения наработки до отказа. 41. Ремонтопригодность и готовность технических устройств. 42. Методы испытания на надежность и статистической обработки опытных данных. 43. Надежность систем из последовательно и параллельно соединенных элементов. 44. Надежность последовательных систем при нормальном распределении нагрузки по однотипным подсистемам. 45. Фундаментальные понятия теории надежности информационных систем. 46. Критерии надежности информационных систем. 47. Надежность систем диспетчирования. 48. Распределение работ по этапам в дискретных системах. 49. Модель работы программы с изменяющимся распределением времени до появления ошибки. 50. Модель чередования интервалов решения задачи и интервалов контроля. 51. Учет иных особенностей функционирования программного обеспечения. 52. Надежностные характеристики оператора. 53. Надежность работы части схемы. 54. Надежность эксплуатации аппаратуры. 55. Надежность программ, используемых в цифровых системах. 56. Деление системы на части. 57. Организация резервирования памяти.</p>
<p>Имеет практический опыт: ПК-4 Методами и инструментальными средствами обеспечения качества программных продуктов</p>	<p>58. Определить показатели надежности ремонтируемых объектов, не восстанавливаемых в процессе применения. 59. Определить показатели надежности ремонтируемых объектов, восстанавливаемых в процессе применения. 60. Оценить параметры надежности. 61. Определить показатели надежности неремонтируемых объектов. 62. Оценить надежность систем, построенных в виде цепи.</p>

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства (перечень вопросов, заданий и др.)
	<p>63. Оценить надежность систем с резервированием.</p> <p>64. Рассчитать надежности систем по последовательно-параллельным логическим схемам.</p> <p>65. Выбрать значения показателей надежности элементов.</p> <p>66. Коэффициентный способ расчета.</p> <p>67. Расчет систем с одновременно работающими элементами. Учет цикличности работы аппаратуры.</p> <p>68. Применение формулы полной вероятности при расчете надежности систем.</p> <p>69. Перейти от логической схемы для расчета надежности к графу состояний системы.</p> <p>70. Продемонстрировать логико-вероятностный метод расчета надежности систем.</p> <p>71. Применить методы анализа надежности информационных систем.</p> <p>72. Провести анализ многоканальной системы массового обслуживания с отказами.</p> <p>73. Оценить готовность многоканальной системы массового обслуживания.</p> <p>74. Использовать методы расчетов моментов распределений в задачах надежности.</p> <p>75. Рассчитать надежности систем от программных ошибок на основе диверсификационного программирования.</p> <p>76. Выполнить анализ надежности многофункциональных систем.</p> <p>77. Выполнить анализ эффективности систем управления при многофазном режиме функционирования.</p> <p>78. Выполнить анализ эффективности программного обеспечения как системы массового обслуживания.</p> <p>79. Оценить безотказность программ при наработке.</p> <p>80. Оценить готовность программ.</p> <p>81. Оценить надежность работы аппаратуры.</p> <p>82. Оценить надежность программ.</p> <p>83. Оценить требования к быстрдействию для методов контроля.</p> <p>84. Оценить ресурсы для обеспечения надежности работы части системы.</p> <p>85. Определить метод контроля для требуемой надежности работы части и системы в целом.</p> <p>86. Оценить рациональные уровни самоконтроля в системе.</p> <p>87. Определение количества запасных блоков.</p> <p>88. Оценить начальную надежность аппаратуры.</p>

7.2. Методические рекомендации к определению процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Рабочая учебная программа дисциплины содержит следующие структурные элементы:

- перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины в процессе освоения образовательной программы;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы (далее—задания). Задания по каждой компетенции, как правило, не должны повторяться.

Требования по формированию задания на оценку ЗНАНИЙ:

- обучающийся должен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;

- применяются средства оценивания компетенций: тестирование, вопросы по основным понятиям дисциплины и т.п.

Требования по формированию задания на оценку УМЕНИЙ:

- обучающийся должен решать типовые задачи (выполнять задания) на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

- применяются следующие средства оценивания компетенций: простые ситуационные задачи (задания) с коротким ответом или простым действием, упражнения, задания на соответствие или на установление правильной последовательности, эссе и другое.

Требования по формированию задания на оценку навыков и (или) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- обучающийся должен решать усложненные задачи (выполнять задания) на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в определенных ситуациях;

- применяются средства оценивания компетенций: задания требующие многошаговых решений как в известной, так и в нестандартной ситуациях, задания, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, ситуационные задачи, проектная деятельность, задания расчетно-графического типа. Средства оценивания компетенций выбираются в соответствии с заявленными результатами обучения по дисциплине.

Процедура выставления оценки доводится до сведения обучающихся в течение месяца с начала изучения дисциплины путем ознакомления их с технологической картой дисциплины, которая является неотъемлемой частью рабочей учебной программы по дисциплине.

В результате оценивания компетенций по дисциплине студенту начисляются баллы по шкале, указанной в рабочей учебной программе по дисциплине.

7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Успешность усвоения дисциплины характеризуется качественной оценкой на основе листа оценки сформированности компетенций, который является приложением к зачетно-экзаменационной ведомости при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

Критерии оценивания компетенций

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует *повышенному уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями,

студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует *пороговому уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается несформированной, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не демонстрирует необходимых умений, доля невыполненных заданий, предусмотренных рабочей учебной программой составляет 55 %, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует *допороговому уровню*.

Шкала оценки уровня освоения дисциплины

Качественная оценка может быть выражена: в процентном отношении качества усвоения дисциплины, которая соответствует баллам, и переводится в уровневую шкалу и оценки «отлично» / 5, «хорошо» / 4, «удовлетворительно» / 3, «неудовлетворительно» / 2, «зачтено», «не зачтено». Преподаватель ведет письменный учет текущей успеваемости студента в соответствии с технологической картой по дисциплине.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности компетенций

Шкалы оценки уровня сформированности компетенции (й)		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
<i>Уровневая шкала оценки компетенций</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл</i>	<i>Недифференцированная оценка</i>
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	Не зачтено
пороговый	61-85,9	70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Списки основной литературы

1. Душин, В. К. Теоретические основы информационных процессов и систем [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлению "Информ. системы" и по специальностям "Информ. системы и технологии", "Сервис БРЭА", "Информ. сервис", "Сервис компьютерной и микропроцессорной техники", "Сервис" / В. К. Душин. - 5-е изд. - Документ Bookread2. - М. : Дашков и К, 2018. - 348 с. : ил., схем. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=450784>
2. Мартишин, С. А. Основы теории надежности информационных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению 09.03.02 "Информ. системы и технологии" / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2018. - 254 с. : табл. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=946456>

3. Введение в инфокоммуникационные технологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 11.03.02 "Инфокоммуникац. технологии и системы связи" квалификации (степени) "бакалавр" и "магистр" / Л. Г. Гагарина [и др.] ; под ред. Л. Г. Гагариной. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2018. - 336 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=951605>

Списки дополнительной литературы

4. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей [Текст] : [учеб. для вузов по направлению "Телекоммуникации"] / В. В. Крухмалев [и др.] ; под ред. В. Н. Гордиенко, В. И. Крухмалева. - 2-е изд. - М. : Горячая линия -Телеком, 2017. - 424 с. : ил.

5. Тищенко, А. Б. Многоканальные телекоммуникационные системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Инфокоммуникац. технологии и системы связи" квалификации (степени) "бакалавр" и квалификации (степени) "магистр". Ч. 1 : Принципы построения телекоммуникационных систем с временным разделением каналов / А. Б. Тищенко, Д. В. Сивоплясов, А. А. Сляднев. - Документ Bookread2. - М. : РИОР [и др.], 2018. - 104 с. : схем. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=959878>

6. Электронный учебный курс по дисциплине "Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей"[Электронный ресурс] : для студентов направления 11.03.02 "Инфокоммуникац. технологии и системы связи" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВПО "ПВГУС") ; сост. Т. С. Яницкая. - zip Archive. - Тольятти : ПВГУС, 2016. - 5,8 МБ. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы

1. ИНТУИТ. Национальный Открытый Университет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>. – Загл. с экрана.

2. Образовательные ресурсы Интернета. Информатика [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.alleng.ru/edu/comp.htm>. - Загл. с экрана.

3. Электронная библиотека. Техническая литература [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://techliter.ru/>. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.

5. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Краткая характеристика применяемого программного обеспечения

№ п/п	Программный продукт	Характеристика	Назначение при освоении дисциплины
1	Операционная система Microsoft Windows	Системное ПО: операционная система Microsoft Windows 7	Выполнение лабораторных работ

№ п/п	Программный продукт	Характеристика	Назначение при освоении дисциплины
2	Пакет Microsoft Office	Офисный пакет приложений. В состав этого пакета входит программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.	Выполнение лабораторных работ и оформление отчетов по лабораторным работам
3	MathCAD	Инженерное математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими.	Выполнение лабораторных работ

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения лабораторных работ используются учебные аудитории, оснащенные персональными компьютерами с операционной системой Microsoft Windows 7; пакетом Microsoft Office 2003/2007; ППО MathCAD.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью, и (или) компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для самостоятельной работы обучающихся используются специальные помещения - учебные аудитории для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

