

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Надежность информационных систем

направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

профиль программы

Прикладная информатика в бизнесе

квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

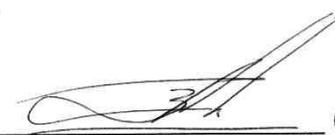
Институт: Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Технической кибернетики

Белгород – 2015

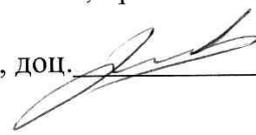
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации. от 12 марта 2015 г. N 207
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: доцент  (Д.В. Величко)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий

« 15 » 04 _____ 2015 г., протокол № 5 _____

Зав. кафедрой: канд.техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института ИТУС

« 23 » 04 _____ 2015 г., протокол № 9/12 _____

Председатель: канд.техн. наук, доц.  (Ю.И. Солопов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-10	Способностью принимать участие во внедрении, адаптации и настройке информационных систем	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные понятия теории надежности; основные показатели, характеризующие надежность элементов и систем, а также связи между ними; основные показатели качества автоматизированных систем и средства их обеспечения; типовые законы надежности; методы расчета надежности сложных вычислительных информационных систем, а также методы повышения их надежности.</p> <p>Уметь: определять основные показатели надежности элемента информационной системы и системы в целом в зависимости от его (ее) типа и закона надежности; разрабатывать структурную схему надежности исследуемой системы; определить основные показатели надежности системы по показателям надежности элементов системы; обеспечивать требуемый уровень надежности информационной системы, применяя тот или иной метод резервирования.</p> <p>Владеть: методами статистической оценки надежности и анализа достоверности полученных результатов, основами логико-вероятностных методов расчета надежности информационных процессов и систем без учета восстановления.</p>
2	ПК-15	способность осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика
2	Дискретная математика
3	Численные методы и оптимизация
4	Программная инженерия
5	Теория информации

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Проектирование информационных систем
2	Отраслевые информационные системы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	90	90
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	68	34	34
лекции	34	17	17
лабораторные			
практические	34	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	112	56	56
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задания	36	18	18
Индивидуальное домашнее задание			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	54	18	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5

		Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час
--	--	---

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Информационные системы. Основные определения и понятия. Основные элементы теории вероятностей.				
	Основные теоремы теории вероятностей. Расчет вероятностей при многократных испытаниях. Простейший поток событий. Законы распределения случайных величин. Обработка результатов измерений.	5	5		10
2.	Основы теории надежности систем. Термины и определения в области надежности.				
	Основные показатели надежности невосстанавливаемых (неремонтируемых) систем. Основные показатели надежности восстанавливаемых (ремонтируемых) систем. Законы распределения, используемые при оценке надежности. Аналитические методы расчета надежности информационных систем. Повышение надежности систем путем резервирования. Расчет надежности по статистическим данным. Доверительные интервалы при нормальном распределении случайной величины. Доверительные интервалы при экспоненциальном распределении случайной величины. Определение доверительных интервалов при отсутствии отказов. Критерии согласия. Критерий Пирсона. Критерий Колмогорова.	5	5		12
3.	Повышение надежности информационных систем с помощью помехоустойчивого кодирования.				
	О возникновении помехоустойчивого кодирования. Принципы помехоустойчивого кодирования. Классификация помехоустойчивых кодов. Основные характеристики корректирующих кодов. Корректирующие коды Хемминга. Основные выводы использования корректирующих кодов.	7	7		16
	ВСЕГО	17	17		38

Примечание: в колонку «самостоятельная работа» входят подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям.

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 5				
1	Информационные системы. Основные определения и понятия. Основные элементы теории вероятностей.	Основные теоремы теории вероятностей. Нормальный и усеченный законы распределения наработка до отказа. Экспоненциальный закон надежности, законы Вейбулла и Релея.	3	5
2	Основы теории надежности систем. Термины и определения в области надежности.	Основные показатели надежности. Аналитическое определение количественных характеристик надежности.	3	5

3	Основы теории надежности систем. Термины и определения в области надежности.	Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия.	3	5
4	Основы теории надежности систем. Термины и определения в области надежности.	Определение доверительных интервалов при отсутствии отказов. Критерии согласия. Критерий Пирсона. Критерий Колмогорова.	4	5
5	Основы теории надежности систем. Термины и определения в области надежности.	Расчет показателей надежности резервированных систем. Расчет надежности основной системы. Расчет систем с нагруженным резервированием	4	8
ИТОГО:			17	28
ВСЕГО:			17	28

Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
4. Надежность программных комплексов.					
	Проблемы надежности программных комплексов. Модели надежности программных комплексов. Типы отказов и сбоев при исполнении комплекса программ. Основные факторы, влияющие на надежность функционирования комплекса программ. Обеспечение надежности и повышение качества программ. Тестирование и испытание программ. Критерии надежности программных комплексов.	8	8		15
5. Контроль и диагностика информационных систем.					
	Содержание технической диагностики. Функциональная диагностическая модель. Построение таблицы неисправностей или матрицы состояний. Основные способы построения алгоритмов поиска неисправностей.	9	9		23
	ВСЕГО	17	17		38

Примечание: в колонку «самостоятельная работа» входят подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям.

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 6				
6	Повышение надежности информационных систем с помощью помехоустойчивого кодирования.	Анализ принципов помехоустойчивого кодирования. Основные характеристики корректирующих кодов.	3	5

7	Повышение надежности информационных систем с помощью помехоустойчивого кодирования.	Корректирующие коды Хемминга. Основные выводы использования корректирующих кодов.	3	5
8	Надежность программных комплексов.	Модели надежности программных комплексов. Обеспечение надежности и повышение качества программ.	3	5
9	Надежность программных комплексов.	Тестирование и испытание программ. Критерии надежности программных комплексов.	4	5
10	Контроль и диагностика информационных систем.	Построение таблицы неисправностей или матрицы состояний. Способы построения алгоритмов поиска неисправностей.	4	8
ИТОГО:			17	28
ВСЕГО:			17	28

4.3. Содержание лабораторных занятий
(не предусмотрены)

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Информационные системы. Основные определения и понятия.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия надежности и составляющие надежности. 2. Классификация и характеристика отказов. 3. Какой поток случайных событий называется простейшим. Свойства простейшего потока и их характеристики. 4. Основные показатели надежности. Количественные показатели безотказности. 5. Показатели безотказности: вероятность безотказной работы, вероятность отказа. 6. Показатели безотказности: плотность распределения отказов, интенсивность отказов. 7. Уравнение связи показателей надежности. 8. Числовые характеристики безотказности невосстанавливаемых объектов. 9. Общие понятия о моделях надежности. 10. Статистическая обработка результатов испытаний и определение показателей надежности. 11. Классическое нормальное распределение. 12. Усеченное нормальное распределение. 13. Законы распределения наработки до отказа: экспоненциальный закон. 14. Законы распределения наработки до отказа: логарифмически нормальное (логнормальное) распределение. 15. Законы распределения наработки до отказа: гамма-распределение, закон Вейбулла, закон Релея. 16. Определение вероятности безотказной работы на некотором интервале времени. 17. Характерные участки кривой интенсивности отказов невосстанавливаемых технических устройств. 18. Как определяется среднее время безотказной работы. 19. Основные расчётные соотношения между показателями надёжности для случая, когда $t \ll T$.

		<p>20. Что понимается под термином "надёжность программного обеспечения".</p> <p>21. Что понимается под терминами "безотказность ПО" и "отказ ПО".</p> <p>22. Чем отличаются программные и аппаратные отказы.</p> <p>23. Основные причины отказов ПО.</p> <p>24. Модель с дискретно-понижающей частотой появления ошибок ПО.</p> <p>25. Модель с дискретным увеличением времени наработки на отказ.</p> <p>26. Экспоненциальная модель надёжности ПО.</p>
2	<p>Основы теории надёжности систем. Термины и определения в области надёжности.</p>	<p>27. Основы расчета надёжности систем. Общие понятия.</p> <p>28. Структурная схема надёжности, её отличие от принципиальной схемы.</p> <p>29. Структурная схема надёжности с последовательным соединением элементов.</p> <p>30. Структурная схема надёжности с параллельным соединением элементов.</p> <p>31. Расчёт надёжности при последовательном соединением элементов.</p> <p>32. Расчёт надёжности при параллельном соединением элементов.</p> <p>33. Произвольная структурная схема надёжности.</p> <p>34. Надёжность при произвольной структурной схеме.</p> <p>35. Основы расчёта надёжности при постепенных отказах.</p> <p>36. Основы расчёта надёжности при внезапных отказах.</p> <p>37. Системы с резервированием. Общие понятия.</p> <p>38. Надёжность основной системы.</p> <p>39. Распределение норм надёжности основной системы по элементам.</p> <p>40. Надёжность систем с нагруженным резервированием.</p> <p>41. Надёжность систем с нагруженным резервированием и ограничением по нагрузке.</p> <p>42. Надёжность системы с ненагруженным резервированием.</p> <p>43. Надёжность системы с ненагруженным резервированием (для экспоненциального закона надёжности).</p> <p>44. Надёжность систем с облегченным резервом.</p> <p>45. Надёжность систем со скользящем резервированием.</p> <p>46. Определение надёжности программного обеспечения.</p> <p>47. Показатели надёжности программного обеспечения.</p> <p>48. Источники ошибок в программных средствах</p> <p>49. Функциональность и надёжность как обязательные критерии качества программного</p>

		<p>средства. Обеспечение завершенности программного средства.</p> <p>50. Обеспечение точности программного средства. Обеспечение автономности программного средства. Обеспечение устойчивости программного средства.</p> <p>51. Основные характеристики надёжности восстанавливаемых систем.</p> <p>52. Коэффициент отказов. Какие показатели надёжности относятся к комплексным.</p> <p>53. Коэффициент готовности. Аналитические выражения коэффициента готовности.</p> <p>54. Интенсивность восстановления. Основные аналитические зависимости между показателями надёжности восстанавливаемых систем.</p> <p>55. Основные показатели надёжности при хранении информации.</p> <p>56. Основные мероприятия по обеспечению надёжности аппаратных средств</p>
3	Повышение надёжности информационных систем с помощью помехоустойчивого кодирования.	<p>57. Преимущества и недостатки метода многократного повторения.</p> <p>58. В чем заключается сущность помехоустойчивого кодирования.</p> <p>59. Какие задачи решают помехоустойчивые коды.</p> <p>60. Какой код называется кодом с проверкой по паритету. Какие коды называются блочными.</p> <p>61. Какие коды называются непрерывными. Приведите примеры равномерных и неравномерных кодов.</p> <p>62. Какова особенность неразделимых кодов. Приведите пример неразделимого кода.</p> <p>63. Какие коды называются систематическими. Их основные свойства.</p> <p>64. Перечислите основные классы систематических кодов.</p> <p>65. Перечислите основные характеристики корректирующих кодов.</p> <p>66. Что такое минимальное кодовое расстояние.</p> <p>67. Укажите количественную связь между минимальным кодовым расстоянием и корректирующей способностью кода.</p> <p>68. Что определяют верхние границы для кодового расстояния</p> <p>69. Что определяют нижние границы для кодового расстояния.</p> <p>70. Определите границы Плоткина и Хемминга для кодов (6,3) и (7,4), имеющих $d_{\min} = 3$.</p> <p>71. Определите границу Варшамова – Гильберта для кодов (6,3) и (7,4), имеющих $d_{\min} = 3$.</p> <p>72. Дайте определение синдрома ошибок.</p> <p>73. Сформируйте алгоритм декодирования систематических кодов, основанный на таблицах декодирования.</p> <p>74. Закодируйте целые числа от 5 до 8 кодом</p>

		<p>Хемминга (7,4), пользуясь уравнениями для проверок.</p> <p>75. Закодируйте целые числа от 9 до 16 кодом Хемминга (7,4), пользуясь порождающей матрицей.</p> <p>76. Дайте определение шумового вектора.</p> <p>77. Определите шумовой вектор для конфигурации из одной ошибки в пятой позиции кода (9,5).</p> <p>78. Определите шумовой вектор для конфигурации из двух ошибок в пятой и седьмой позициях кода (9,5).</p> <p>79. Чему равны скорость и избыточность кода (9,5)?</p> <p>80. Сколько всего синдромов ошибок может содержать таблица декодирования кода (9,5).</p>
4	Надежность программных комплексов.	<p>81. Повышение надежности программных комплексов путем резервирования.</p> <p>82. Определить интенсивность отказов в течение интервалов времени t с использованием первой и второй математической модели надежности программных комплексов.</p> <p>83. Определить вероятность безошибочной работы в течение интервалов времени t с использованием первой и второй математической модели надежности программных комплексов.</p> <p>84. Определить среднее время безошибочной работы программы с использованием первой и второй математической модели надежности программных комплексов.</p> <p>85. Критерии надежности программных комплексов.</p> <p>86. Факторы, влияющие на надежность программных комплексов.</p>
5	Контроль и диагностика информационных систем.	<p>87. В чём состоит назначение испытаний на надёжность. Приведите пример планов испытаний.</p> <p>88. В чём заключаются задачи определительных испытаний.</p> <p>89. Перечислите свойства точечных оценок показателей надёжности.</p> <p>90. Перечислите точечные оценки средней наработки на отказ и их характеристики.</p> <p>91. В чём заключается принцип Клоппера–Пирсона интервального оценивания показателей надёжности.</p> <p>92. В чём состоит постановка задачи контрольных испытаний на надёжность? Прямая и обратная задачи.</p> <p>93. Как выбирается объём испытаний по рискам заказчика и изготовителя при однократной выборке.</p> <p>94. Каковы табличная и графическая формы плана последовательного контроля надёжности.</p> <p>95. Каковы табличная и графическая формы плана усечённого последовательного контроля надёжности.</p>

		<p>96. В чём состоят постановка задачи и этапы проектной оценки надёжности программного обеспечения (ПО).</p> <p>97. Перечислите факторные модели в проектной оценке надёжности ПО, их содержание и применение.</p> <p>98. Каков порядок проектной оценки надёжности ПО.</p> <p>99. Назовите варианты моделей оценки надёжности программ по результатам их отладки. Сравните эти модели. Приведите перечень необходимых для расчётов исходных данных.</p> <p>100. Структурные модели оценки надёжности программ по результатам испытаний.</p>
--	--	---

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем (не предусмотрены)

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Расчетно-графическое задание состоит из двух частей. В первой части приведены задания и примеры решений по разделу «Основные показатели надежности систем», во второй части – по разделу «Расчет показателей надежности резервированных систем». Номером варианта являются две последние цифры зачетной книжки.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Голинкевич, Т.А. Прикладная теория надежности / Т.А. Голинкевич. – М.: Высшая школа, 1985. – 168 с.
2. Ермаков, А.А. Основы надежности информационных систем: учебное пособие / А.А. Ермаков. – Иркутск : ИрГУПС, 2006. – 151 с.
3. Каштанов, В.А. Теория надежности сложных систем / В.А. Каштанов, А.И. Медведев. – М.: Изд-во "Европейский центр по качеству", 2002. – 469 с.
4. Липаев, В.В. Надежность программных средств / В.В. Липаев. – М.: Изд-во "Синтез", 1998. – 246 с.
5. Майерс, Г. Надежность программного обеспечения / Г. Майерс. – М.: Мир, 1980. – 360 с.
6. Масюков, В.А. Надежность информационных систем: учебное пособие / В.А. Масюков. – Тверь, 2002. – 36 с.
7. Матвеевский, В.Р. Надежность технических систем: учебное пособие / В.Р. Матвеевский. – М.:МГИЭМ, 2002. –113 с.

8. Надежность автоматизированных систем управления / под ред. Я.А. Хетагурова. – М.: Высшая школа, 1979. – 287с.
9. Острейковский, В.А. Теория надежности / В.А. Острейковский. – М.: Высшая школа, 2003. – 363 с.
10. Половко, А.М. Основы теории надежности / А.М. Половко. – М.: Наука, 1964. – 446 с.
11. Рудзит, Я.А. Основы метрологии, точность и надежность в приборостроении / Я.А. Рудзит, В.Н. Плуталов. – М.: Машиностроение, 1991. – 303 с.
12. Садчиков, П.И. Методы оценки надежности и обеспечения устойчивости функционирования программ / П.И.Садчиков, Ю.Г. Приходько. – М.: Знание, 1983. – 102 с.
13. Тейер, Т. Надежность программного обеспечения / Т. Тейер, М. Липов, Э. Нельсон. – М.: Мир, 1981. – 325 с.
14. Черкесов, Г.Н. Надежность аппаратно-программных комплексов: учебное пособие / Г.Н. Черкесов. – СПб.: Питер, 2005. – 479 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Бройдо, В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / В.Л. Бройдо. – СПб.: Изд-во "Питер", 2004. – 543 с.
2. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель. – М.:Наука, 1964. – 576 с.
3. Гнеденко, Б.В. Математические методы в теории надежности / Б.В. Гнеденко, Ю.К. Беляев, А.Д. Соловьев. – М.:Наука, 1965. – 524 с.
4. ГОСТ 27.002–89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1990.
5. Дедков, В.К. Основные вопросы эксплуатации сложных систем / В.К. Дедков, Н.А. Северцев. – М.: Высшая школа, 1976. – 406 с. Изд-во "Европейский центр по качеству", 2002. – 469 с.
6. Дружинин, Г.В. Теория надежности радиоэлектронных систем в примерах и задачах / Г.В. Дружинин, С.В. Степанов и др. – М.: Энергия, 1976. – 448 с.
7. Козлов, Б.А. Краткий справочник по расчету надежности радиоэлектронной аппаратуры / Б.А. Козлов, И.Б. Ушаков. – М.: Советское радио, 1966. – 334 с.
8. Липатов, И.Н. Надежность функционирования автоматизированных систем : конспект лекций / И.Н. Липатов. –Пермь : Изд-во Пермского ГТУ, 1996. – 67

с.

9. Орлов, И.А. Эксплуатация и ремонт ЭВМ, организация работы вычислительного центра / И.А. Орлов, В.Ф. Корнюшко, В.В. Бурляев. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 400 с.
10. Сандлер, Д. Техника надежности систем / Д. Сандлер. – М.: Наука, 1966. – 408 с.
11. Соловьев, А.Д. Оценка надежности восстанавливаемых систем / А.Д. Соловьев. – М.: Знание, 1987. – 271 с.
12. Столлингс, У. Структурная организация и архитектура компьютерных систем / У. Столлингс. – 5-е изд. – М.:Изд-во "Дом Вильямс", 2002. – 892 с.
13. Холстед, М. Начала науки о программах / М. Холстед ; пер. с англ. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 128 с.
14. Шеннон, Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука / Р. Шеннон. – М.: Мир, 1978. – 244 с.
15. Шнейдерман, Б. Психология программирования / Б. Шнейдерман. – М.: Радио и связь, 1984. – 304 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2010/gromov.pdf> – Надёжность информационных систем. Электронное учебное пособие.
2. <http://lib.ssga.ru/fulltext/> Матуско В.Н., Лебедев Н.С. Надёжность информационных систем.pdf – Надёжность информационных систем. Электронное учебное пособие.
3. <http://www.obzh.ru/nad/>– Надёжность технических систем и техногенный риск. Электронное учебное пособие.
4. <http://www.elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.
5. <http://www.gpntb.ru/> – Государственная публичная научно-техническая библиотека России.
6. <http://elibrary.bmstu.ru> – Библиотека МГТУ им. Н.Баумана.
7. <http://www.viniti.ru> – Всероссийский институт научной информации по техническим наукам(ВИНИТИ).
8. <http://www.unilib.neva.ru/rus/>- Фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

9. <http://elibrary.eltech.ru> – Библиотека Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета.

10. <http://www.ntb.bstu.ru> и [переход к системе NormaCS](#) - Электронно-библиотечная система БГТУ им В.Г.Шухова.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Аудитории для лекционных занятий оборудованы специализированной мебелью, мобильным или стационарным мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком, или компьютерами на базе одно или двухъядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с; лазерные принтеры или многофункциональные устройства форматов А4, А3; планшетные сканеры (при отсутствии МФУ).

Для проведения лабораторных занятий могут использоваться компьютерные классы, оснащенные компьютерами с установленными программными продуктами:

Лицензионное ПО:

- Microsoft Office
- Операционные системы Windows ;

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «01» 09 2016 г.

Заведующий кафедрой: _____  _____ В.Г. Рубанов
(подпись) (ФИО)

Директор института: _____  _____ В.Г. Рубанов
(подпись) (ФИО)

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «30» 08 2017 г.

Заведующий кафедрой: _____  _____ В.Г. Рубанов
(подпись) (ФИО)

Директор института: _____  _____ А.В. Белоусов
(подпись) (ФИО)

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.
Протокол № 13 заседания кафедры от «01» 06 2018г.

Заведующий кафедрой _____  Рубанов В.Г.
подпись, ФИО

Директор института _____  Белоусов А.В.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «17» 05 2019 г.

Заведующий кафедрой _____  Рубанов В.Г.
подпись

Директор института _____  Белоусов А.В.
подпись,

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «14» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой: _____



(подпись)

Рубанов В.Г.

(ФИО)

Директор института: _____



(подпись)

Белушев А.В.

(ФИО)