

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 12.06.2024 14:59:48

Уникальный программный ключ:

образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Макуев В.А.

«19» мая 2023 г.

Факультет К «Космический факультет»

Кафедра КЗ «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительные системы и их элементы

Автор программы:

Малашин А.А., профессор (д.н.), доктор физико-математических наук, aamalashin@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника»

Протокол № 9 заседания кафедры «КЗ» от 14.04.2023 г.

Начальник Отдела образовательных программ

Шевлякова А.А



Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры «КЗ» от 18.04.2024 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры	4
2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры	6
3. Объем дисциплины	7
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	8
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов	10
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине	11
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	15
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины	16
9. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	17
10. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..	18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям аспиранта, необходимым в дальнейшей профессиональной деятельности, в том числе и для успешной сдачи кандидатского экзамена, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиями их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (далее – федеральные государственные требования);

- программой аспирантуры по научной специальности 2.3.2. Вычислительные системы и их элементы

- учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по научной специальности 2.3.2. Вычислительные системы и их элементы

Таблица 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1	2
Индикаторы	Формы и методы обучения
<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и экспериментальные методы проведения научного эксперимента в области информатики и вычислительной техники; - современные проблемы в области информатики и вычислительной техники <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать новые методы исследования и применять их в области информатики и вычислительной техники с учетом соблюдения авторских прав. - организовать работу исследовательского коллектива по проблемам информатики и вычислительной техники; - самостоятельно проводить научные исследования с использованием новейших методов и технологий в области выбранной направленности подготовки; <p>ВЛАДЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическими основами, методами планирования научного эксперимента и математического моделирования в области информатики и вычислительной техники. - умениями и навыками, необходимыми для успешной научно-исследовательской и педагогической деятельности в выбранной направленности подготовки; - способностью к регулярному обновлению знаний, умений и навыков для формирования целостного системного научного мировоззрения. 	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы.</p> <p>Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина входит в образовательный компонент программы аспирантуры по научной специальности 2.3.2. Вычислительные системы и их элементы.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение аналогичных дисциплин на предыдущем уровне высшего образования (магистратуры или специалитета).

Освоение данной дисциплины необходимо для выполнения научного компонента программы аспирантуры:

- Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите;
- Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). В том числе: 1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	108	108
Аудиторная работа*	32	32
Лекции (Л)	16	16
Семинары (С)	16	16
Самостоятельная работа (СР)	76	76
Проработка учебного материала лекций	2	2
Подготовка к семинарам	2	2
Подготовка реферата	3	3
Другие виды самостоятельной работы	69	69
Вид промежуточной аттестации		Экзамен с комиссией

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР	Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр								
1	Вычислительные системы и их элементы	16	16	0	76	8	Реферат	60/100
							ИТОГО:	60/100
2	Экзамен с комиссией	-	-	-	-	-	-	60/100
	ИТОГО за семестр	16	16	0	76	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№ п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Вычислительные системы и их элементы	
	Лекции	16
1.1	История развития программируемых логических интегральных схем и их классификация	4
1.2	Стандартные PLD	4
1.3	Программируемые логические секвенсеры	4
1.4	Сложные PLD	4
	Семинары	16
C1.1	История развития программируемых логических интегральных схем (ПЛИС)	2
C1.2	Архитектуры стандартных PLD	2
C1.3	Перспективные архитектуры стандартных PLD	2
C1.4	Архитектуры стандартных PLD	2
C1.5	Анализ функциональных возможностей PLS	4
C1.6	Функциональные блоки сложных PLD	4
	Самостоятельная работа	76
CP1.1	Проработка учебного материала лекций	2
CP1.2	Подготовка к семинарам	2
CP1.3	Подготовка реферата	3
CP1.4	Другие виды самостоятельной работы	69

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ

Самостоятельная работа аспирантов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

- Рабочая программа дисциплины.
- Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
- Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
- Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].

Аспиранты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с программой аспирантуры.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает описание комплекса **показателей** – индикаторов освоения в виде результатов обучения, которые может продемонстрировать аспирант (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов МГТУ им. Н.Э. Баумана:

Рейтинг	Оценка на экзамене с комиссией
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Планируемые результаты освоения дисциплины, индикаторы их формирования, формы и методы обучения приведены в таблице 1.

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и навыки для текущего контроля и промежуточной аттестации, полученные при освоении дисциплины:

Требования к написанию реферата по дисциплине

Написание и предоставление реферата – обязательное и необходимое условие для допуска к кандидатскому экзамену по специальности.

Реферат является учебно-исследовательской работой, соответствующей тематике диссертационной работы. Предполагается, что аспирант (соискатель) должен проявить навыки аналитической работы с информацией. Аналитик дает оценку на основании проведенного исследования, в отличие от транслятора, который только передает информацию и для которого не требуется понимание смысла. Схема аналитической работы: вопрос - анализ - обоснование - оценка - решение.

75% текста реферата должен составлять оригинальный авторский текст. Проверить текст на плагиат можно бесплатной программой на сайте <http://antiplagiat.ru/>.

Объем реферата – не менее 25 страниц компьютерного текста с рисунками. Интервал 1,5, шрифт – Times New Roman – 14. Поля: левое 3 см; правое 1,5 см; верхнее 2 см; нижнее 2,5 см.

Структура реферата.

Реферат должен состоять из:

- Плана (объем ~ 1с.) с указанием страниц разделов реферата.
- Введения (объем ~ 2 с.).
- Основной части, содержащей несколько разделов (глав) (объем ~ 20-25 с.).
- Заключения (объем ~ 2 с.).
- Списка литературы (объем ~ 2 с.).

Во введении обращается внимание на постановку проблем и варианты решений. Во введении необходимо:

- обосновать актуальность выбранной темы;
- охарактеризовать степень разработанности проблемы;

- поставить цель и задачи вашей небольшой работы;
- охарактеризовать выбранный метод (или методы) исследования;
- описать методологическую основу.

Основная часть может состоять из двух, трех или более параграфов (но нужно помнить, что Основная часть ограничена в объеме, и делать параграфы слишком маленькими не стоит).

Заключение не более 2 страниц должно содержать краткие выводы и собственное аргументированное мнение.

Методологические рекомендации в анализе проблемы:

1. Выделить аспект рассмотрения и суть решение автора точки зрения.
2. Выделить возможные прочтения (интерпретации).
3. Выявить предпосылки точки зрения автора.
4. Каковы основания (теоретические, практические, коммуникативные, политические и любые другие) для рассматриваемой точки зрения?
5. PROETCONTRA: доводы в поддержку и против.
6. Возможные следствия (выводы) рассматриваемой позиции (интерпретации).
7. Что общего можно найти в альтернативных позициях (если есть)? Дать обобщенную формулировку.
8. В чем принципиальная разница в сравниваемых точках зрения?
9. Возможны ли другие решения? На каких основаниях?
10. Можно ли объединить различные точки зрения по данному вопросу? На каких основаниях?
11. Формулировка окончательного вывода.

Методологические советы по формулировкам проблем.

В аннотациях, в основном тексте, выводах в целях лучшего понимания и усвоения материала необходимо приводить суммирующие формулировки в сжатой форме, отражающие объемное содержание. Требования желательные для формулировок: краткость и ясность, обоснованность, оригинальность/плодотворность (идей), выразительность. Сжатая формулировка мысли в дальнейшем может быть использована при цитировании. При «размытых» словесных построениях велика вероятность произвольных толкований (и искажений).

Требования к списку литературы и сноскам для аспирантов.

Принципы оформления сносок отмечены в п.4.5 ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам»:

4.5.1. Если необходимо пояснить отдельные данные, приведенные в документе, то эти данные следует обозначать надстрочными знаками сноски. Сноски в тексте располагают с абзацного отступа в конце страницы, на которой они обозначены, и отделяют от текста короткой тонкой горизонтальной линией с левой стороны, а к данным, расположенным в таблице, в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

4.5.2. Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение, и перед текстом пояснения.

4.5.3. Знак сноски выполняют арабскими цифрами со скобкой и помещают на уровне верхнего обреза шрифта. Нумерация сносок отдельная для каждой страницы.

В список литературы не включаются справочные материалы (энциклопедии, словари, учебники), на них делается только ссылка на страницах реферата литература должна быть по преимуществу не старше 10 лет (Автор, название работы, место издания, изд-во, год или Автор, название статьи, журнал, номер журнала, год, место издания, издательство) сноски – располагать внизу страницы с указанием страницы источника. Нумерация сносок постраничная, на каждой странице начинается с 1.

Автор, название работы, место издания, изд-во, год, стр.***

Автор, название статьи, журнал, номер журнала, год, место издания, изд-во, стр.***
пример сноски на интернет-ресурсы:

Имянитов Н.С. По «лестнице наук» – к искусству. // Философия науки No4, 2003.
[Электронный ресурс] – http://www.philosophy.nsc.ru/journals/philsience/19_03/01_imyanitov.htm.

Библиографический список должен включать использованные работы в алфавитном порядке (не менее 25 источников).

Библиографические ссылки, включенные в текст реферата, и библиографический список в конце работы должны быть составлены в соответствии с государственными требованиями к библиографическому описанию.

Тема реферата по дисциплине

Тема реферата по дисциплине определяется аспирантом по согласованию с научным руководителем, исходя из утвержденной темы диссертации и полученных результатов научных исследований по ней.

Критерии оценивания реферата по дисциплине

За выполнение реферата обучающийся может получить от 0 до 100 баллов. Выполнение реферата оценивается следующим образом:		
Обучающийся выполнил реферат в установленные сроки, по теме, соответствующей выбранной тематике, показав при ответах на вопросы, касающиеся его содержания, что владеет необходимыми теоретическими и практическими знаниями, но при этом мог допустить некоторые неточности в ответах, которые исправил сам или после наводящих вопросов преподавателя.	от 60 до 100 баллов	реферат «зачтен»
Обучающийся выполнил реферат по теме, не соответствующей выбранной тематике, выполнил его, не соблюдая требований к его написанию, или допустил при его написании, или в ответах на вопросы, касающиеся его содержания, существенные и даже грубые ошибки, и не смог самостоятельно исправить их. При этом реферат считается не выполненным, требует исправления, доработки и дальнейшей защиты у преподавателя.	от 0 до 59 баллов	реферат «не зачтен»

Вопросы к кандидатскому экзамену по специальности

Вопросы к кандидатскому экзамену по специальности должны быть взяты из Программы кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Вычислительные системы и их элементы» по научной специальности 2.3.2. «Вычислительные системы и их элементы», утвержденной Ученым советом МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. Экзаменационные билеты могут включать вопросы из различных разделов программы кандидатского экзамена по специальной дисциплине, и, обязательно, вопрос по тематике диссертационного исследования.

Макет билета кандидатского экзамена

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана
Экзаменационный билет № 1
по курсу «Вычислительные системы и их элементы»

1. История развития программируемых логических интегральных схем (ПЛИС)
2. Основные структуры сложных PLD

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры КЗ от «__» _____ 202_ г. № ____.

Зав. кафедрой _____ А.В. Корольков

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Текущий контроль успеваемости

Основным видом контроля знаний, умений и навыков при изучении дисциплины является реферат, выполненный по тематике близкой к теме диссертации.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Аспирант должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные аспирантом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него аспирант получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Аспиранты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен с комиссией (кандидатский экзамен по специальности).

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Методика оценки по рейтингу

Аспирант, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, допускается к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника : учебное пособие для вузов / Угрюмов Е. П. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 797 с. : ил. - Библиогр.: с. 775-780. - ISBN 978-5-9775-0162-0.
2. Пухальский Г. И., Новосельцева Т. Я. Проектирование цифровых устройств : учеб. пособие для вузов / Пухальский Г. И., Новосельцева Т. Я. - СПб. : Лань, 2012. - 888 с. : ил. + CD-ROM. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 871-872. - ISBN 978-5-8114-1265-5.
3. Наваби, З. Проектирование встраиваемых систем на ПЛИС / З. Наваби ; перевод с английского В. В. Соловьева. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 464 с. — ISBN 978-5-97060-174-7.
4. Ушенина, И. В. Проектирование цифровых устройств на ПЛИС / И. В. Ушенина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 408 с. — ISBN 978-5-507-47049-5.
5. Алексенко А. Г. Основы микросхемотехники / Алексенко А. Г. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 448 с. : ил. - (Технический университет. Электроника). - Библиогр.: с. 438-442. - ISBN 978-5-94774-002-8.

Дополнительная литература:

6. Игнатов А.Н. Оптоэлектроника и нанофотоника : Учеб. пособие для вузов, направления подготовки "Электроника и микроэлектроника", "Телекоммуникации" / А. Н. Игнатов. - СПб.; М.; Краснодар : «Лань», 2011. - 538 с.
7. Чижма С.Н. Основы схемотехники.: Учебное пособие для вузов. – Омск: Издательство «Апельсин», 2008.- 424 с.
8. Борисенко В.Е. Нанoeлектроника.: Учеб. Пособие для студ. Вузов, обуч по спец. «Микро и нанoeлектронные технологии и системы» и «Квантовые информационные системы» / В.Е. Борисенко, А.И. Воробьева, Е.А. Уткина. –М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. - 223 с.
9. Стешенко В.Б. ПЛИС фирмы ALTERA: Элементная база, система проектирования и языки описания аппаратуры. –М.: Додэка – XXI, 2007
10. Бабич Н.П., Жуков А.И. Основы цифровой схемотехники: Учебное пособие – К.: «МК-Пресс», 2007.
11. Бойт К. Цифровая электроника. М.: «Техносфера», 2007, 472 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника»: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/lt/caf/k3/>.
2. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://kf.bmstu.ru/units/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka>.
6. Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://mf.bmstu.ru/info/library/>.
7. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
11. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
12. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана <https://bmstu.press/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия аспирантов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- Электронная почта преподавателя: aamalashin@bmstu.ru

Программное обеспечение:

- Debian Linux
- Mathcad
- Matlab

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;

Профессиональные базы данных:

- www.scopus.com
- elibrary.ru
- <http://ru.wikipedia.org>
- <http://www.ras.ru>
- <http://www.strf.ru>
- <http://www.raen.info/>
- <http://www.rsl.ru/>
- <http://russianpatent.info/>
- http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№ п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для аспирантов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет аспиранту качественно выполнять самостоятельную работу

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника : учебное пособие для вузов / Угрюмов Е. П. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 797 с. : ил. - Библиогр.: с. 775-780. - ISBN 978-5-9775-0162-0.
2. Пухальский Г. И., Новосельцева Т. Я. Проектирование цифровых устройств : учеб. пособие для вузов / Пухальский Г. И., Новосельцева Т. Я. - СПб. : Лань, 2012. - 888 с. : ил. + CD-ROM. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 871-872. - ISBN 978-5-8114-1265-5.
3. Наваби, З. Проектирование встраиваемых систем на ПЛИС / З. Наваби ; перевод с английского В. В. Соловьева. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 464 с. — ISBN 978-5-97060-174-7.
4. Ушенина, И. В. Проектирование цифровых устройств на ПЛИС / И. В. Ушенина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 408 с. — ISBN 978-5-507-47049-5.
5. Алексенко А. Г. Основы микросхемотехники / Алексенко А. Г. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 448 с. : ил. - (Технический университет. Электроника). - Библиогр.: с. 438-442. - ISBN 978-5-94774-002-8.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- Debian Linux
- Mathcad
- Matlab

Преподаватель кафедры:

Малашин А.А., профессор (д.н.), доктор физико-математических наук, aamalashin@bmsu.ru