

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Системы автоматизированного проектирования вычислительных средств»

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ИМиА

 / Бодров О.А.

«  »    2020 г

Заведующий кафедрой САПР ВС

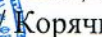
 / Корячко В.П.

«  »    2020 г



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РСПиМД

 / Корячко А.В.

«  »    2020 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.04 «Методы проектирования микропроцессорных систем обработки данных в ЭВС»

Направление подготовки

11.04.03 "Конструирование и технология электронных средств"

Направленность (профиль) подготовки

"Конструирование и технология электронно-вычислительных средств"

Уровень подготовки - магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Формы обучения – очная, очно-заочная

Рязань 2020 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 929.

Разработчики

Доцент кафедры САПР ВС

Хрюкин В.И.



Хрюкин В.И.

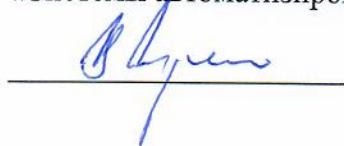
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САПР ВС

«27» июля 2019 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

«Системы автоматизированного проектирования вычислительных средств»



Корячко В.П.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** «Методы проектирования микропроцессорных систем обработки данных в ЭВС» является изучение архитектуры микропроцессоров и микропроцессорных систем (МПС), системы команд микропроцессоров, их программного обеспечения и методов организации микропроцессорных систем.

### **Задачи:**

- 1) Получение теоретических знаний об архитектуре микропроцессоров и микропроцессорных систем на их основе.
- 2) Получение навыков программирования микропроцессоров и МПС.
- 3) Приобретение практических навыков в области технической реализации микропроцессорных систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Методы проектирования микропроцессорных систем обработки данных в ЭВС» является обязательной, относится к части блока №1 дисциплин, формируемая участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы магистратуры «Конструирование и технология электронно-вычислительных средств» по направлению подготовки 11.04.03 "Конструирование и технология электронных средств"

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной форме обучения на 2 курсе в 3 семестре.

Для изучения дисциплины обучаемый должен:

- *знать*: базовые технологии разработки алгоритмов и программ;
- основные схемы логических элементов;
- основные элементы ЭВМ и их организацию;
- *уметь*: осуществлять сбор и анализ исходных данных из различных источников с использованием современных информационных технологий;
- разрабатывать программы на языках для моделирования объектов и процессов;
- владеть*: навыками алгоритмизации и программной реализации типовых задач программирования; средствами современных систем программирования для составления, отладки, тестирования программ на языках высокого уровня; навыками разработки программного обеспечения с помощью интегрированных сред.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении НИР и выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

### **Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

| Задача ПД  | Объект или область знания | Код и наименование профессиональной компетенции   | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции  | Обоснование (ПС, анализ опыта)  |
|--|---------------------------|---|--|---|
| Направленность (профиль), специализация: Информационные технологии конструирования электронных средств |                           |   |  |   |
| Тип задач профессиональной деятельности: проектный   |                           |   |  |   |
| Проектирование электронных средств, приборов и систем с учетом заданных требований.                    |                           | ПК-3. Способен проектировать электронные средства и их компоненты с использованием информационных технологий с учетом заданных требований | <p>ИД-1 ПК-3.<br/>Знает нормативные, конструктивно-эксплуатационные требования, предъявляемые к электронным средствам.</p> <p>ИД-2 ПК-3.<br/>Умеет разрабатывать, моделировать и анализировать конструкции электронные средства, их электронных и электро-механических компонентов.</p> <p>ИД-3 ПК-3.<br/>Владеет программно-аппаратными средствами и информационными технологиями поддержки проектирования электронных средств.</p> | <p>25.036<br/>Специалист по электронике бортовых комплексов управления 29.005<br/>Специалист по технологии производства систем в корпусе 29.006<br/>Специалист по проектированию систем в корпусе</p> |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (ЗЕ), 144 часов.

| Вид учебной работы  | Всего часов | Семестр |
|---|-------------|---------|
|   |             | 3       |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                                       | 48          | 48      |
| В том числе:  |             |         |
| Лекции  | 16          | 16      |
| Лабораторные работы (ЛР)  |             |         |
| Практические занятия (ПЗ)   | 32          | 32      |
| Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)                          |             |         |
| <i>Другие виды аудиторной работы</i>                                    |             |         |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                   | 96          | 96      |
| В том числе:  |             |         |
| Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)                       |             |         |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                               | 60          | 60      |
| <b>Контроль</b>   | 36          | 36      |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) | экзамен     | экзамен |
| Общая трудоемкость час  | 144         | 144     |
| Зачетные Единицы Трудоемкости   | 4           | 4       |
| Контактная работа (по учебным занятиям)                                 | 48          | 48      |

4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

| Тема   | Общая трудоемкость, всего часов | Контактная работа обучающихся с преподавателем |           |          |           | Самостоятельная работа |
|--|---------------------------------|--|-----------|----------|-----------|------------------------|
|  |                                 | Всего  | Лекции    | ЛР       | ПЗ        |                        |
| Тема 1. Общие сведения о микроконтроллерах                             | 22                              | 10   | 2         | -        | 8         | 12                     |
| Тема 2. Система команд микроконтроллера.                               | 22                              | 12   | 4         | -        | 8         | 10                     |
| Тема 3. Система прерываний и ввода-вывода информации микроконтроллера. | 20                              | 8  | 4         | -        | 4         | 12                     |
| Тема 4. Организация многопроцессорных систем на основе МК              | 20                              | 8  | 4         | -        | 4         | 12                     |
| Тема 5. Организация защиты в МПС на основе МК                          | 24                              | 10   | 2         | -        | 8         | 14                     |
| Контроль   | 36                              |  |           |          |           | 36                     |
| <b>Всего:</b>  | <b>144</b>                      | <b>48</b>                                      | <b>16</b> | <b>-</b> | <b>32</b> | <b>96</b>              |

### 4.3 Содержание дисциплины

#### 4.3.1 Лекционные занятия

| № п/п | Темы лекционных занятий  | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|-------|--|---------------------|-------------------------|----------------|
| 1     | Классификация микроконтроллеров. Структура микроконтроллера  | 2                   | ПК-3                    | экзамен        |
| 2     | Организация памяти и регистров микроконтроллера с архитектурой МК-51                                   | 2                   | ПК-3                    | экзамен        |
| 3     | Структура и форматы команд микроконтроллера с архитектурой МК-51                                       | 2                   | ПК-3                    | экзамен        |
| 4     | Система команд микроконтроллера. Машинный язык и ассемблер МК-51.                                      | 2                   | ПК-3                    | экзамен        |
| 5     | Система прерываний микроконтроллера. Порядок обработки прерываний. Контроллер приоритетных прерываний. | 2                   | ПК-3                    | экзамен        |
| 6     | Организация ввода-вывода информации в МПС на микроконтроллере с архитектурой МК-51.                    | 2                   | ПК-3                    | экзамен        |
| 7     | Организация многопроцессорных систем на микроконтроллере с архитектурой МК-51.                         | 2                   | ПК-3                    | экзамен        |
| 8     | Тема 5. Защита при управлении памятью. Защита по привилегиям. Использование шлюзов вызова.             | 2                   | ПК-3                    | экзамен        |

#### 4.3.2 Лабораторные работы

#### 4.3.3 Практические занятия

| № п/п | Наименование лабораторных работ  | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|-------|--|---------------------|-------------------------|----------------|
| 1.    | Изучение архитектуры, принципов функционирования и ввода-вывода МК-51                            | 4                   | ПК-3                    | экзамен        |
| 2     | Разработка и отладка для МК-51 линейных, с ветвлениям программ на языке ассемблера               | 4                   | ПК-3                    | экзамен        |
| 3     | Разработка программы умножения 16-ти разрядных двоичных чисел со знаком для МК-51                | 4                   | ПК-3                    | экзамен        |
| 4     | Изучение архитектуры, принципов функционирования и ввода-вывода информации микротренажера МТ1804 | 4                   | ПК-3                    | экзамен        |
| 5     | Разработка и отладка микропрограмм линейных и с ветвлениями для микротренажера МТ1804            | 4                   | ПК-3                    | экзамен        |

|   |  |   |      |         |
|---|--|---|------|---------|
| 6 | Разработка программы сложения 16-ти разрядных двоичных чисел со знаком для микротренажера МТ1804 | 4 | ПК-3 | экзамен |
| 7 | Изучение архитектуры, принципов функционирования микроконтроллера К1878                          | 4 | ПК-3 | экзамен |
| 8 | Разработка линейных, с ветвлениям программ на языке ассемблера микроконтроллера К1878            | 4 | ПК-3 | экзамен |

#### 4.3.4 Самостоятельная работа

| № п/п | Тематика самостоятельной работы   | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|-------|---|---------------------|-------------------------|----------------|
| 1.    | Особенности структуры, синхронизации МП с жестким и микропрограммным управлением.                 | 8                   | ПК-3                    | экзамен        |
| 2.    | Классификация команд МП. Виды адресации. Структура и форматы команд МП. Состав команд.            | 8                   | ПК-3                    | экзамен        |
| 3.    | Тема 1. Организация блока обработки данных. Организация блока микропрограммного управления.       | 8                   | ПК-3                    | экзамен        |
| 4.    | Тема 2. Структурная модель МП в реальном режиме. Программная модель МП в реальном режиме          | 8                   | ПК-3                    | экзамен        |
| 5.    | Тема 3. Организация памяти в МПС. Логический и физический адреса. Организация ввода-вывода в МПС. | 8                   | ПК-3                    | экзамен        |
| 6.    | Тема 4. Виды адресации операндов и команд. Форматы команд.  | 6                   | ПК-3                    | экзамен        |
| 7.    | Тема 5. Организация арифметического сопроцессора: форматы данных и команд.                        | 6                   | ПК-3                    | экзамен        |
| 8.    | Тема 6. Регистровая организация математического сопроцессора.                                     | 8                   | ПК-3                    | экзамен        |

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Методы проектирования микропроцессорных систем обработки данных в ЭВС»).

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1 Основная литература

1. Костров Б.В., Ручкин В.Н. Микропроцессоры и микроконтроллеры. М. ДМК. 2007. – 373 с.
2. Скворцов С.В., Хрюкин В.И. Организация вычислительных систем на базе микропроцессоров с архитектурой x86. Рязань. РГРТУ. 2017. – 64 с.

3. Коледов Л.А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок. М. Лань, 2007.- 400 с.
4. Витязев В.В. Микропроцессоры в системах управления. — Рязань: РГРТА,1996, 185с.
5. Гуров В.В. Микропроцессорные системы. М.: ИНФРА-М, 2016. – 336 с. [электронный ресурс; режим доступа <http://www.znaniium.com>]. — 978-5-4486-0238-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71739.html>

## **6.2 Дополнительная литература**

1. Гуров В.В. Архитектура микропроцессоров. М.: Бином, 2010. - 340 с.
2. Брэй Б. Микропроцессоры Intel 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro Processor, Pentium II, Pentium III, Pentium 4: архитектура, программирование и интерфейсы. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 452 с.
3. Схемотехника электронных средств. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Под ред. Бойко В.И. СПб: БХВ-Петербург, 2008. - 538 с.
4. Локтюхин В.Н. Микропроцессорные системы. Организация и проектирование интерфейса ввода-вывода. Ряз. гос. радиотехн. акад. - Рязань : Сервис, 1998. - 72 с. — 978-5-4332-0121-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72079.html>

## **6.3 Нормативные правовые акты**

## **6.4 Периодические издания**

## **6.5 Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям**

1. Михеева Л.Б., Скворцов С.В. Методы вычислительной математики[Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Рязань: РГРТА, 2005. - 80 с. — Режим доступа: <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/961>
2. Методы вычислительной математики[Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. акад.; Сост.: С.В. Скворцов, В.И. Хрюкин. - Рязань, 2003. - 56 с. — Режим доступа: <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/952>
3. Решение задач вычислительной математики в MathCAD[Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. акад.; Сост.: А.А. Митрошин, С.В. Скворцов. - Рязань, 2006. - 16 с. — Режим доступа: <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/955>
4. Численные методы решения нелинейных уравнений и систем в САПР электронных средств [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; Сост.: С.В. Скворцов, В.И. Хрюкин. - Рязань, 2017. - 16 с. — Режим доступа: <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/959>



## **6.6 Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы**

### **Указания в рамках лекций**

Во время лекции студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающимся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

### **Указания в рамках практических (семинарских) занятий**

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий – формирование у студентов аналитического и творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса. Содержание практических занятий фиксируется в рабочей программе дисциплины в разделе 4.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении – пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов – решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объем профессионально значимых знаний, умений и навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- представляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к практическим (семинарским) занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме, а так же подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (с помощью офисного пакета OpenOffice или другом редакторе доступном студенту). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (анализ задачи, найденные пути решения, поясняющие схемы, диаграммы, графики, таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы по проделанной работе и

т.д.). Примерный образец оформления отчета предоставляется студентам в виде раздаточных материалов или прилагается к рабочей программе дисциплины.

За 10 минут до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной за занятие работы и отмечает результат в рабочем журнале. Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

#### **Указания в рамках подготовки к промежуточной аттестации**

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий, слайдов и другого раздаточного материала предусмотренного рабочей программой дисциплины, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей рабочей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы (в том случае если тема предусматривает решение задач). При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

#### **Указания в рамках самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов готовятся преподавателем и выдаются студентам в виде раздаточных материалов или оформляются в виде электронного ресурса используемого в рамках системы дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ».

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний.

#### **Рекомендации по работе с литературой**

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучается дополнительная рекомендованная литература. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке, с использованием доступной электронной библиотечной системы или с помощью сети Интернет (источники, которые могут быть использованы без нарушения авторских прав).

### **7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Видеокурс Интернет-университета информационных технологий «Основы вычислительной математики» [Электронный ресурс]. – URL:<http://window.edu.ru/resource/555/71555>
2. Образовательный математический сайт [Электронный ресурс]. – URL:<http://www.exponenta.ru/>
3. Общероссийский математический портал [Электронный ресурс]. – URL:<http://www.mathnet.ru/>

4. Портал математической литературы [Электронный ресурс]. – URL: <http://math-portal.ru/>
5. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.intuit.ru/>
6. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.edu.ru/>
7. Портал естественных наук [Электронный ресурс]. – URL: <http://e-science.ru/>
8. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
10. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <http://elib.rsreu.ru/>

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

При проведении занятий по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- удаленные информационные коммуникации между студентами и преподавателем, ведущим лекционные и практические занятия, посредством информационной образовательной среды ФГБОУ ВО «РГРТУ», позволяющие осуществлять оперативный контроль графика выполнения и содержания образовательного процесса, решение организационных вопросов, консультирование;
- доступ к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам;
- проведение аудиторных занятий с использованием презентаций и раздаточных материалов в электронном виде;
- выполнение студентами различных видов учебных работ с использованием лицензионного программного обеспечения, установленного на рабочих местах студента в компьютерных классах и в помещениях для самостоятельной работы, а также для выполнения самостоятельной работы в домашних условиях.

### **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

- 1) Операционная система Windows XP (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019);
- 2) Среда разработки PascalABC.NET (лицензия GNU LGPL). – Режим доступа: <http://pascalabc.net/ssyilki-dlya-skachivaniya>
- 3) Среда разработки Qt Creator (лицензия LGPL). – Режим доступа: <http://www.qt.io/ru/download-open-source>
- 4) Компилятор языка C++ MinGW (лицензия LGPL). – Режим доступа: <http://www.qt.io/ru/download-open-source>
- 5) Система автоматизации математических расчетов MathCAD 14.0 (Product code SE14RYMMEV0002-FLEX-ACAD)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:**

- 1) Программирование на С и С++ (онлайн справочник) [Электронный ресурс]. – URL:  
<http://www.c-cpp.ru/books/obektno-orientirovannoe-programmirovanie>
- 2) Справочник Turbo Pascal (онлайн справочник) [Электронный ресурс]. – URL:  
<http://tpdn.ru/>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины необходимы:

- 1) для проведения лекционных занятий необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям;
- 2) для проведения практических занятий необходим класс персональных компьютеров с установленными операционными системами Microsoft Windows XP (или выше) и установленным лицензионным программным обеспечением;
- 3) для проведения лекций аудитория должна быть оснащена проекционным оборудованием.

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельных работ                           | Перечень лицензированного программного обеспечения  |
|---|---|--|---|
| 1 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 050а главного учебного корпуса | 48 мест, столы, стулья, маркерная доска, мультимедиа проектор, компьютер                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595</li> <li>• Операционная система Windows XP Professional (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID</li> <li>• Среда разработки PascalABC.NET (лицензия GNU LGPL). – Режим доступа: <a href="http://pascalabc.net/ssyilki-dlya-skachivaniya">http://pascalabc.net/ssyilki-dlya-skachivaniya</a></li> <li>• Среда разработки Qt Creator (лицензия LGPL). – Режим доступа: <a href="http://www.qt.io/ru/download-open-source">http://www.qt.io/ru/download-open-source</a></li> <li>• Компилятор языка С++ MinGW (лицензия LGPL). – Режим доступа: <a href="http://www.qt.io/ru/download-open-source">http://www.qt.io/ru/download-open-source</a></li> <li>• Система автоматизации математических расчетов MathCAD 14.0 (Product code SE14RYMMEV0002-FLEX-ACAD)</li> </ul> |
| 2 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций,  | 25 мест, столы, стулья, маркерная доска, доска интерактивная, мультимедиа проектор, 13 компьютеров | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595</li> <li>• Операционная система Windows XP Professional (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID</li> <li>• Среда разработки PascalABC.NET</li> </ul>  |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | <p>текущего контроля и промежуточной аттестации, № 155 главного учебного корпуса</p> |  | <p>(лицензия GNU LGPL). – Режим доступа: <a href="http://pascalabc.net/ssyilki-dlya-skachivaniya">http://pascalabc.net/ssyilki-dlya-skachivaniya</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Среда разработки Qt Creator (лицензия LGPL). – Режим доступа: <a href="http://www.qt.io/ru/download-open-source">http://www.qt.io/ru/download-open-source</a></li> <li>•Компилятор языка C++ MinGW (лицензия LGPL). – Режим доступа: <a href="http://www.qt.io/ru/download-open-source">http://www.qt.io/ru/download-open-source</a></li> <li>•Система автоматизации математических расчетов MathCAD 14.0 (Product code SE14RYMMEV0002-FLEX-ACAD)</li> </ul> |
|--|--|--|---|

Программу составил  
к.т.н., доцент кафедры САПР ВС

Хрюкин В.И.