


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан  
физико-математического  
факультета  
 Н.Б. Федорова  
«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:  
**бакалавриат**

Направление подготовки: **01.03.01 Математика**

Направленность (профиль) подготовки: **Математическое моделирование в цифровой экономике**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный срок освоения 4 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **Информатики, вычислительной техники и методики преподавания информатики**

Рязань 2019

## **Вводная часть**

### **1. Цели освоения дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины «Вычислительные методы цифровой экономики» являются формирование у обучающихся профессиональных компетенций в процессе изучения студентами основных современных вычислительных методов решения задач на компьютерах.

Для этого должны быть решены следующие задачи :

- углубление математического образования
- развитие практических навыков в области вычислительной математики
- формирование способности использовать полученные в этой области знания как при изучении смежных дисциплин, так и в профессиональной деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВУЗА**

**2.1.** Дисциплина «Вычислительные методы цифровой экономики» Б1.В.01.12 относится к части блока Б1, формируемой участниками образовательных отношений.

**2.2.** Для изучения дисциплины «Вычислительные методы цифровой экономики» необходимы знания, умения, навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- «Математический анализ»
- «Алгебра»
- «Информатика и основы программирования»
- «Компьютерное моделирование»

**2.3.** Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной дисциплиной:

- «Производственная преддипломная практика»
- «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»

**2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Вычислительные методы цифровой экономики», соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6
1.	<b>ПК-1.</b> Способен к проведению научно-исследовательских разработок на основе применения фундаментальных знаний в области математического моделирования цифровой экономики	ПК-1.2. Совершенствует математические методы применительно к задачам цифровой экономики на основе обще-математических навыков конструирования и доказательства.	– Основные положения математического анализа, теории вероятностей и математической статистики – Теоретические основы ВТ,	– Применять теоретические основы теории информации, – Основы теории погрешностей, – Решать задачи аппроксимации и интерполяции	– Навыками вычисления в соответствии с алгоритмом и программой, проводить оценку точности результата – Анализом результатов полученного решения
		ПК-1.3. Оценивает правильность полученного результата	– Основные классы вычислительных задач, идеи и разновидности методов их решения – Адекватные вычислительные методы для каждого класса задач и оценить их оптимальность	– Использовать основные понятия теории вычислений для решения практических задач – Оценку погрешности вычислений при решении задач цифровой экономики	– Навыками работы с прикладными программами математической обработки информации, – Навыками применения методов численной математики, решать задачи приближенных вычислений
2.	<b>ПК-2.</b> Способен к анализу и моделированию бизнес-процессов в сфере цифровой экономики	ПК-2.2. Применяет знания, полученные в области математики и других наук, в области информационных и	– Теорию вычислительной прикладной математики	– Уметь работать с математическими пакетами – Уметь решать	– Практическими приемами работы с математическими пакетами; – навыками работы с

		цифровых технологий, для выполнения работы с большими данными (сбор, обработка, очистка, аналитическое исследование данных, выявление тенденций и зависимостей, визуализация результатов)		численными методами различные типы экономических задач – Уметь построить математические модели реальных процессов для численного моделирования	вычислительными методами на компьютерах; – Владеть навыками ввода данных и использования функций, решения задач численного интегрирования, дифференцирования, решения уравнений и систем уравнений, аппроксимацией и интерполяцией
--	--	---	--	---	---

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семес тр
		№8 часов
1	2	3
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>84</b>	<b>84</b>
В том числе:		
Изучение литературы и других источников	36	36
Подготовка к выполнению лабораторных работ	27	27
Подготовка к защите лабораторных работ	21	21
<b>Контроль</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	<b>+</b>
<b>ИТОГО: общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>180</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>5</b>

### 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 2.1. Содержание разделов дисциплины

№ се-ме-стра	№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
5	1	Основы теории погрешностей	Место дисциплины «Вычислительные методы цифровой экономики» системе наук. Основы теории погрешностей, расчет погрешностей.
	2	Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным	Решение алгебраических и трансцендентных нелинейных уравнений с одним неизвестным методами дихотомии, секущих, Ньютона, итераций.
	3	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	Численные методы решения систем линейных уравнений методами Гаусса, обратной матрицы, итераций.
	4	Решение систем нелинейных уравнений	Численные методы решения систем нелинейных уравнений методами Ньютона, итераций.
	5	Аппроксимация и интерполяция функций	Аппроксимация функций методом наименьших квадратов. Уравнения регрессии
			Интерполирование функций методами Лагранжа, Ньютона. Интерполирование функций, обратная интерполяция
6	Численное дифференцирование на основе интерполяционных полиномов,	Численное дифференцирование на основе полиномов Лагранжа, безразностное дифференцирование,	

	7	Численное интегрирование	Численное интегрирование, квадратурные формулы, формулы трапеций и Симпсона; нахождение интеграла методами Монте-Карло
	8	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений: Эйлера, Рунге-Кутта, Адамса
	9	Анализ спектра. Фурье-преобразования. Корреляционный анализ	Быстрое преобразование Фурье. Прямое и обратное преобразования Фурье, Уолша. Корреляция и корреляционный анализ

## 2.2. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Всего часов	
5	1	Основы теории погрешностей, расчет погрешностей	Лабораторная работа №1 «Погрешности»	2	
	2	Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным	Лабораторная работа №2 «Нахождение корней уравнения с одной переменной»	4	
	3	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	Лабораторная работа №3 «Нахождение решения систем линейных уравнений»	4	
	4	Численные методы решения систем нелинейных уравнений	Лабораторная работа №4 «Нахождение решения системы нелинейных уравнений»	4	
	5	5	Аппроксимация и интерполяция функций	Лабораторная работа №5 «Аппроксимация экспериментальных данных»	4
				Лабораторная работа №6 «Интерполяция экспериментальных данных полиномом Лагранжа»	2
	6	Численное дифференцирование на основе интерполяционных полиномов	Лабораторная работа №7 «Нахождение частного решения ОДУ с помощью интерполяции»	4	
	7	Численное интегрирование	Лабораторная работа №8 «Нахождение определенного интеграла»	4	
	8	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Лабораторная работа №9 «Нахождение решения ОДУ 1 порядка»	4	
	9	Анализ спектра. Фурье-преобразования. Корреляционный анализ	Лабораторная работа №10 «Нахождение спектра сигнала»	4	
ИТОГО в семестре				36	

Курсовые работы не предусмотрены

### 3. Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 84 часа  
Видами СРС являются

- Изучение литературы, лекций и интернет-источников;
- Подготовка к защите лабораторной работы;
- Подготовка к выполнению лабораторной работы.

Формами текущего контроля успеваемости являются

- - опрос при защите лабораторных работ;
- - решение задач по тематике лабораторных работ.

### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

(см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине (модулю) (при необходимости).

*Рейтинговая система не используется*

### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 5.1. Основная литература

№ п/п	Наименование Автор (ы) Год и место издания
	2
1	Глотова, М. Ю. Математическая обработка информации [Электронный ресурс] : учебник и практикум / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова. – 2–е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 347 с. – Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/915C18E7-1D7F-405B-A1B5-4717E978EDC9">https://www.biblio-online.ru/book/915C18E7-1D7F-405B-A1B5-4717E978EDC9</a> (дата обращения 30.08.2020).
2	Дунаев, А. А. Численные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Дунаев, А. С. Шилин; РГУ им. С. А. Есенина. – Рязань : РГУ, 2014. – 179 с. – Режим доступа: <a href="http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/1802">http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/1802</a> (дата обращения: 30.08.2020).
3	Зализняк, В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Е. Зализняк. – 2–е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 356 с. – Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/9D9516CB-A065-4497-9062-5D8C77D8E644">https://www.biblio-online.ru/book/9D9516CB-A065-4497-9062-5D8C77D8E644</a> (дата обращения: 30.08.2020).
4	Пирумов, У. Г. Численные методы [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бак–лавриата / У. Г. Пирумов [и др.] ; под ред. У. Г. Пир–мова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 421 с. – Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/43F523F2-5AD9-448D-A8FF-212707F6A238">https://www.biblio-online.ru/book/43F523F2-5AD9-448D-A8FF-212707F6A238</a> (дата обращения: 30.08.2020).

#### 5.2. Дополнительная литература

№	Наименование. Авторы. Год, место издания
1	Бахвалов, Н. С. Численные методы [Текст] : учебное пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н.

	П. Жидков, Г. М. Кобельков. – М. : Наука, 1987. – 598 с.
2	Воскобойников, Ю. Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME [Электронный ресурс] / Ю. Е. Воскобойников, А. Ф. Задорожный. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 224 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/72977">http://e.lanbook.com/book/72977</a> (дата обращения: 30.08.2020).
3	Зенков, А. В. Численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие для прикладного бакалавриата / А. В. Зенков. – М. : Юрайт, 2017. – 122 с. Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/2CBD97B2-F5FC-4B54-B3EC-228DA59DA4A5">https://www.biblio-online.ru/book/2CBD97B2-F5FC-4B54-B3EC-228DA59DA4A5</a> (дата обращения: 30.08.2020).
4	Орешкова, М. Н. Численные методы: теория и алгоритмы [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Н. Орешкова ; Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. – Архангельск : САФУ, 2015. – 120 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436397">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436397</a> (дата обращения: 30.08.2020).
5	Охорзин, В. А. Прикладная математика в системе MATHCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Охорзин. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 352 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/294">https://e.lanbook.com/book/294</a> (дата обращения: 30.08.2020).
7	Численные методы в информационных системах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Ю. Громов [и др.], Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 135 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277634">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277634</a> (дата обращения: 30.08.2020).

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. BOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 30.08.2020).
2. East View [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С.А. Есенина. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com> (дата обращения: 30.08.2020).
3. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 30.08.2020).
4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 30.08.2020).
5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 30.08.2020).
6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 30.08.2020).
7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 30.08.2020).
8. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 30.08.2020).

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2020).
2. EXponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2020).



3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 30.08.2020).
4. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.impnet.ru> , свободный (дата обращения: 30.08.2020).
5. Prezentacya.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://prezentacya.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2020).
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2020).
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2020).
8. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2020).
9. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2020).
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2020).

### 5.5. Периодические издания

1. Математика. Доступ: КиберЛенинка. [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/c/mathematics>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
  2. Труды математического института имени В.А. Стеклова. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7748>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
  3. Труды Московского математического общества. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=9180>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
  4. Успехи математических наук. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7752>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
  5. Вестник МГУ. Сер. 1. Математика. Механика. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8369>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
  6. Чебышевский сборник. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=32553>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
  7. Известия вузов. Математика. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34542515>, свободный до 2019 года (дата обращения: 30.08.2019).
  8. Математические заметки. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7874>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
  9. Математический сборник. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7876>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
- Итоги науки и техники. Современная математика и ее приложения. Тематические обзоры. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=9534>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1. Требования к аудиториям для проведения занятий:

Класс персональных компьютеров под управлением MS Windows XP Pro, включенных в локальную сеть университета с возможностью выхода в Internet.

Стандартно оборудованные лекционные аудитории с мультимедиапроектором, подключенным к компьютеру, настенным экраном.

### 6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Персональный компьютер под управлением MS Windows XP Pro, математический пакет MathCAD.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Освоение дисциплины идет с помощью ПО векторной и растровой графики. Учитывая, что курс выстроен по разделам, большинство из которых охватывает теоретические вопросы, преподавателю необходимо соблюсти баланс между количеством материала на самостоятельную работу и лабораторными работами.</p> <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: <i>Понятие об определении параметров функциональной зависимости. Численная интерполяция. Алгебраический интерполяционный многочлен: форма Лагранжа и Ньютона. Численное дифференцирование. Общий случай вычисления производной произвольного порядка. Неустраняемая погрешность формул численного дифференцирования. Численное интегрирование. Квадратурная формула прямоугольников. Формулы Ньютона-Котеса. Метод неопределенных коэффициентов. Формула трапеций. Формула Симпсона. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутты. Численное интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных, начальные и краевые условия.</i></p>
Лабораторная работа	<p>Лабораторные работы, предложенные в данном курсе, выстраиваются в схему практического освоения численных методов, на изучение которых и нацелены.</p> <p>В лекционной части курса описание работы в математических редакторах не предусмотрено, поэтому рекомендуется преподавателям перед проведением лабораторных работ предоставлять студентам информацию по использованию инструментария редактора и техническим приемам виде раздаточного материала по данной теме лабораторных работ. Наилучшим вариантом может служить предоставление лабораторных работ в виде практикума с неременной практико-теоретической частью в электронном виде, где были бы представлены практические приемы работы, описание основных инструментов редактора, не-</p>

	<p>обходимых для выполнения задания конкретной темы лабораторной работы.</p> <p>В соответствии с запланированным на самостоятельную работу временем (раздел 3) изучить соответствующий теоретический материал и практические рекомендации.</p> <p>Лабораторные работы должны содержать короткие комментарии, отражающие тему и номер лабораторной работы, номер варианта, фамилию студента, связь тех или иных переменных с условием задачи, а также комментарии, отражающие основные шаги алгоритмов.</p> <p>Защитить оформленную лабораторную работу, продемонстрировав теоретические и практические знания, умения и навыки по соответствующей теме.</p>
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, типовые практические задания и др.

## 8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows Pro	договор №Tr000043844 от 22.09.15г.
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
PDF принтер doPdf	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемое ПО

Набор ПО для кафедральных ноутбуков	
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемое ПО

## 9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ