

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. Фёдорова

«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Уровень основной профессиональной образовательной программы: бакалавриат

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль): Информатика

Форма обучения: заочная

Сроки освоения ОПОП: нормативный (4,5 года)

Факультет (институт): физико-математический

Кафедра: Информатики, вычислительной техники и МПИ

Рязань 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Компьютерное моделирование» является формирование компетенций как комплексов знаний, умений и владений, в совокупности обеспечивающих успешное саморазвитие профессиональную реализацию выпускника ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

2.1. Дисциплина Б1.О.06.13 «Компьютерное моделирование» реализуется в рамках обязательной части Блока 1.

2.2. Для изучения дисциплины «Компьютерное моделирование» необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- «Математический анализ»
- «Программирование»
- «Теория вероятностей и математическая статистика»
- «Дискретная математика»
- «Математическая логика»

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

- государственный экзамен,
- выпускная квалификационная работа

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся универсальных (УК) и 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	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию на основе знания системного подхода, его сущности и основных принципов	детерминированные и вероятностные, непрерывные и дискретные математические модели;	использовать численные и аналитические методы для исследования математических моделей,;	различными способами записи моделирующих алгоритмов (блок-схемы, псевдокод, структурограммы);
		УК-1.2. Способен осуществлять сбор информации, определять ресурсы; отличать констатацию фактов от выражения мнений, выявлять приводимые автором аргументы, видеть общее в частном, вычлняя отличительные признаки, позволяющие сопоставлять группы явлений в различных сферах опыта	методы теории вероятностей, используемые при разработке, отладке, верификации и тестировании моделирующих программ для ЭВМ	использовать метод Монте-Карло, как основу исследования вероятностных моделей	навыками применения инструментальных программных средств для разработки и исследования моделирующих программ
		УК-1.3. Применяет универсальные интеллектуальные операции с целью суммирования и оценки информации (абстрагирование, обобщение, ранжирование и др.).	терминологию и задачи компьютерного моделирования, основные виды моделей, их возможности и сферы применения	использовать математические модели в аналитическом и имитационном моделировании различных объектов и процессов	навыками разработки и применения программных моделей, включая проведение экспериментов и обработку результатов

№ 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			
2	ПКО-1. Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности	ПКО-1.1. Объясняет (интерпретирует) содержание, сущность, закономерности, особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области; принципы, определяющие место предмета в общей картине мира	основы математического анализа, дискретной математики, логики, теории вероятностей и математической статистики, алгоритмы обработки и анализа данных	применять алгоритмические языки и типовые структуры данных для разработки моделирующих программ	основными методами теории планирования эксперимента для проведения исследований компьютерных моделей
		ПКО-1.2. Демонстрирует знание основ общетеоретических дисциплин в объеме, необходимых для решения педагогических и научно-методических задач	принципы системного подхода, используемые при построении математических моделей исследуемых объектов и процессов;	разрабатывать вероятностные программные модели на основе стандартных датчиков случайных чисел;	навыками выбора типовых методов для решения задач анализа и синтеза с применением компьютерного моделирования;
		ПКО-1.3. Применяет навыки комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым проблемам с использованием различных источников, научной и учебной литературы, информационных баз данных, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свою позицию.	теорию массового обслуживания как математическую базу вероятностного моделирования на ЭВМ	формализовать модель исследуемой системы в виде системы массового обслуживания (СМО) или сети СМО	инструментальными программными средствами моделирования СМО и сетей СМО (на примере общецелевой системы имитационного моделирования GPSS)

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		8	9
1	2	3	4
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебной деятельности) (всего)	18	14	4
В том числе:			
Лекции	8	6	2
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	-	-	
Лабораторные работы	10	8	2
2. Самостоятельная работа студента (всего)	117	94	23
В том числе			
<i>СРС в семестре</i>	117	94	23
Изучение литературы и других источников	77	64	13
Подготовка к выполнению лабораторных работ	20	15	5
Подготовка к защите лабораторных работ	20	15	5
3. Контроль	9		9
Вид промежуточной аттестации			
-	Экзамен(Э)		+
	Зачет(З)		
ИТОГО: Общая трудоемкость			
	часов	144	108
	Зач.ед.	4	3
		36	1

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; СР – самостоятельная работа студента.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
8	1	Моделирование как метод научного познания	Понятия «модель» и «моделирование». Натурные (физические) и абстрактные (математические) модели. Абстрактные модели и их классификация. Основные требования к моделям. Адекватность модели. Основы системного подхода к моделированию. Принципы системного подхода. Объекты, их элементы и связи. Задачи моделирования. Анализ, синтез и оптимизация. Классификация моделей. Аналитические и алгоритмические, детерминированные и случайные (стохастические) модели. Динамические и статические модели. Типовые математические схемы моделирования. Непрерывно-детерминированные, дискретно-детерминированные, дискретно-стохастические, непрерывно-стохастические и обобщенные схемы. Виды моделирования в естественных и технических науках. Компьютерная модель. Имитационная модель. Информационная модель. Геометрическое моделирование и машинная графика. Средства трехмерного моделирования. Каркасное, поверхностное и твердотельное моделирование.
	2	Математические основы компьютерного моделирования	Элементы теории вероятностей. Случайная величина. Случайное событие. Закон распределения случайной величины. Вероятность события. Функция распределения. Плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин. Законы распределения случайных величин. Равномерное, показательное и нормальное распределения. Распределение Пуассона. Поток событий. Центральная предельная теорема теории вероятностей. Элементы математической статистики. Упорядочение статистических данных. Статистическая функция распределения, гистограмма, полигон. Статистические оценки параметров распределения. Выравнивание статистических распределений. Проверка правдоподобия гипотез по критерию Пирсона. Оценка числовых характеристик случайной величины по ограниченному числу опытов.
	3	Вероятностное (статистическое) моделирование на ЭВМ	Модели массового обслуживания. Основные понятия систем массового обслуживания (СМО). Динамические и статические объекты. Заявки на обслуживание. Одноканальные и многоканальные обслуживающие устройства. СМО с отказами и СМО с очередями. Числовые характеристики процессов поступления заявок, их обслуживания и ожидания в очередях. Сети СМО. Разомкнутые и замкнутые сети СМО. Характеристики СМО и сетей СМО. Поток заявок, дисциплины обслуживания заявок и работы с очередями. Приоритетное и бесприоритетное обслуживание. Прерывание обслуживания заявок. Метод статистических испытаний. Статистическое моделирование детерминированных и стохастических систем. Моделирование случайных воздействий. Генерация случайных чисел, равномерно распределенных в интервале (0, 1). Метод середины квадрата. Линейный конгруэнтный метод. Моделирование случайных событий. Моделирование дискретных и непрерывных случайных величин с заданным законом распределения. Метод обратных функций. Метод исключения (отбора).

			<p>Моделирование случайных чисел с нормальным законом распределения. Моделирование случайных чисел с произвольным законом распределения (по эмпирическим данным). Моделирование случайных процессов (потоков событий).</p>
9	4	Принципы построения имитационных моделей	<p>Сущность имитационного моделирования. Элементы имитационной модели. Состояние, событие, датчики случайных чисел. Модельное время. Изменение и таймер модельного времени. Цепи текущих, будущих и задержанных событий. Инициализация модели и сбор статистических данных. Обобщенные алгоритмы имитационного моделирования. Алгоритм моделирования с постоянным приращением модельного времени. Алгоритм событийного моделирования. Моделирование параллельных процессов. Обработка одновременных событий. Пример разработки имитационной модели одноканальной СМО с очередью. Пример разработки имитационной модели биологической системы (задача о пшенице, мышах и кошках).</p>
	5	Система имитационного моделирования GPSS	<p>Назначение и общая характеристика общецелевой системы имитационного моделирования GPSS. Версии системы. Объекты языка GPSS. Стандартные числовые атрибуты (СЧА). Типы операторов языка GPSS. Исполняемые операторы (блоки), операторы описания и управляющие операторы. Формат операторов языка GPSS. Транзакты. Параметры транзактов. Общесистемные СЧА. Генерации, уничтожение и задержка транзактов в модели. Счетчик завершения. Способы завершения процесса моделирования в программах на языке GPSS. Описание объектов аппаратной категории и очередей. Обслуживающие приборы и накопители. Режимы работы обслуживающих приборов. Изменение маршрутов движения транзактов в моделях на языке GPSS. Циклы в программах на языке GPSS. Изменение приоритета и параметров транзактов. Вычислительные объекты языка GPSS. Переменные и функции. Объекты хранения. Сохраняемые величины и их матрицы. Сбор статистических данных в системе GPSS. Содержание стандартного отчета о прогоне модели. Сбор экспериментальных данных о законах распределения случайных величин. Таблицы языка GPSS. Группирующие объекты языка GPSS. Ансамбли транзактов и цепи пользователя. Логика работы интерпретатора GPSS. Организация таймера модельного времени. Цепи текущих и будущих событий. Фазы работы интерпретатора. Фаза просмотра цепи текущих событий. Фаза корректировки таймера. Фаза ввода модели. Изменение состояний цепей событий в процессе моделирования.</p>
	6	Эксперименты с моделями	<p>Задачи эксперимента. Стратегическое и тактическое планирование экспериментов с моделями. Пассивный и активный эксперимент. Факторы и параметры оптимизации. Целевая функции (функция отклика). Дисперсионный и регрессионный анализ. Уравнение регрессии. Планирование отсеивающих экспериментов. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Планирование оптимизирующих экспериментов с моделями. Организация имитационных экспериментов средствами системы моделирования GPSS World.</p>

2.2. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
8	1	Моделирование как метод научного познания	Лабораторная работа № 1 Система автоматизации математических расчетов MathCAD. Возможности применения для разработки аналитических и имитационных моделей. Обработка результатов исследования моделей.	2
	2	Математические основы компьютерного моделирования	Лабораторная работа № 2 Разработка и исследование датчика случайных чисел с нормальным законом распределения на основе центральной предельной теоремы теории вероятностей. Статистическая обработка последовательности случайных чисел.	2
	3	Вероятностное (статистическое) моделирование на ЭВМ	Лабораторная работа № 3 Исследование метода статистических испытаний (Монте-Карло)	2
	4	Принципы построения имитационных моделей	Лабораторная работа № 4 Разработка и исследование программных средств моделирования дискретной случайной величины	2
		Итого в 8 семестре		8
9	5	Система имитационного моделирования GPSS	Лабораторная работа № 5 Изучение основных возможностей системы моделирования GPSS на примере одноканальной системы массового обслуживания	1
	6	Эксперименты с моделями	Лабораторная работа № 6 Проведение экспериментов с программными моделями в системе GPSS	1
		ИТОГО в 9 семестре		2
		ИТОГО		10

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 117 часов.

Видами СРС являются:

- изучение и конспектирование литературы по дисциплине;
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.

Формами текущего контроля успеваемости являются:

- опрос обучающихся на лабораторных занятиях;
- письменный отчет по заданиям для лабораторной работы.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине (модулю) не используется

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№	Авторы, наименование, место издания и издательство, год
1	Акопов, А. С. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. С. Акопов. – М. : Юрайт, 2017. – 389 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/17ADD5FC-11D6-4BE7-8CBD-796A6C0F46B0 (дата обращения: 20.04.2019).
2	Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов [Электронный ресурс] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Дубина. – М. : Юрайт, 2017. – 349 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/adv-search/get?disciplines[]=7968 (дата обращения: 20.04.2019).

5.2. Дополнительная литература

№	Авторы, наименование, место издания и издательство, год
1	Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование [Электронный ресурс] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. В. Королев. – М. : Юрайт, 2017. – 280 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/6D79329C-E5ED-4CEC-B10E-144AE1F65E43 (дата обращения: 20.04.2019).
2	Математическое моделирование экономических процессов и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. А. Волгина [и др.]. – 3-е изд., стер. – Москва : КноРус, 2016. – 196 с. – Режим доступа: http://www.book.ru/book/918603 (дата обращения: 15.04.2016).
3	Моделирование систем и процессов. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.] ; под ред. В. Н. Волковой. – М. : Юрайт, 2017. – 295 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/3DF77B78-AF0B-48EE-9781-D60364281651 (дата обращения: 20.04.2019).
4	Рейзлин, В. И. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие для магистратуры / В. И. Рейзлин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 126 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/5133D74D-6E4F-40E0-B14B-4F90C0BC10C4 (дата обращения: 20.04.2019).
5	Советов, Б. Я. Моделирование систем. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2016. – 295 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/FB9106FF-B389-43F5-8A5C-D4EA2C389D0E (дата обращения: 20.04.2019).

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: 15.04.2019).
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: 15.04.2019).
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: 15.04.2019).
4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 15.04.2019).
5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 15.04.2019).
6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 15.04.2019).
7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 15.04.2019).
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: 15.04.2019).

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

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
2. EXPonenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
4. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.impnet.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
5. Prezentacya.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://prezentacya.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
6. Библиотека методических материалов для учителя [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <https://infourok.ru/biblioteka>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
9. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
10. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>,

свободный (дата обращения: 15.05.2019).

12. Физика, химия, математика студентам и школьникам [Электронный ресурс] : образовательный проект А.Н. Варгина. – Режим доступа: <http://www.ph4s.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).

5.5. Периодические издания - нет

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- Класс персональных компьютеров под управлением MS Windows 10 или MS Windows 8, включенных в корпоративную сеть университета; мультимедиапроектор, подключенный к компьютеру под управлением MS Windows 10 или MS Windows 8, включенному в корпоративную сеть университета.

- Стандартно оборудованные лекционные аудитории с видеопроектором, настенным экраном.

- Ноутбук, проектор, персональные компьютеры с установленной ОС MS Windows 10 или MS Windows 8, пакет прикладных программ MS Office 10 или MS Office 13, Mathcad 14, GPSS Word

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	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>информация, защита информации, операционная система, программные средства</i>) и др.
Лабораторная работа	В соответствии с запланированным на самостоятельную работу временем (раздел 3.1) изучить соответствующий теоретический материал и практические рекомендации. В соответствии с запланированным на самостоятельную работу временем составить схемы алгоритмов и программы решения соответствующего варианта учебной задачи. Выполненные задания должны содержать короткие комментарии, отражающие тему и номер лабораторной работы, номер варианта, фамилию студента, а также комментарии, отражающие этапы решения задачи. Ввод с клавиатуры и вывод на монитор числовых данных должны сопровождаться краткими текстовыми сообщениями. Оформить отчет о лабораторной работе с указанием фамилии студента, номера лабораторной работы и номера варианта.

	<p>Оформленная работа также должна содержать полный текст задания, тексты отлаженных на компьютере программ с комментариями по всем переменным.</p> <p>Защитить оформленную лабораторную работу, продемонстрировав теоретические и практические знания, умения и навыки по соответствующей теме, возможные варианты решения задачи. Перечень примерных контрольных заданий и вопросов для защиты лабораторных работ приведен в разделе 11</p>
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, выполненные лабораторные работы, рекомендуемую литературу и др.

8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Набор ПО в компьютерных классах

Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows Pro	договор №Тг000043844 от 22.09.15г
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №02-ЗК-2019 от 15.04.2019г
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
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 №02-ЗК-2019 от 15.04.2019г
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемое ПО