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

МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Уровень основной профессиональной образовательной программы:
бакалавриат

Направление подготовки: **02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**

Направленность (профиль) подготовки: **Администрирование информационных систем**

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 «Методы вычислений» являются формирование у обучающихся общепрофессиональных и 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 Б1.О.07.02 «Методы вычислений» относится дисциплинам обязательной части Блока 1 модуля Математика II.

2.2. данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- «Математический анализ»;
- «Алгебра и теория чисел»;
- «Основы программирования».

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

- «Компьютерное моделирование»

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающих общепрофессиональных (ОПК) 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. 2.	ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями в области математических и (или) естественных наук	– Основные положения математического анализа, теории вероятностей и математической статистики – Теоретические основы ВТ,	– Применять теоретические основы теории информации, – Применять основы теории погрешностей, – Решать задачи аппроксимации и интерполяции	– Навыками вычисления в соответствии с алгоритмом и программой, проводить оценку точности результата – Анализом результатов полученного решения
		ОПК-1.2. Способен применять знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, в профессиональной деятельности	– Основные классы вычислительных задач, идеи и разновидности методов их решения	– Использовать основные понятия теории вычислений для решения практических задач	– Навыками работы с прикладными программами математической обработки информации, – Навыками применения методов численной математики, решать задачи приближенных вычислений

3.	ОПК-2. Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	ОПК-2.1. Осуществляет отбор современных математических методов, моделей и алгоритмов, используемых при проектировании, разработке, реализации и оценки качества программных продуктов в различных областях человеческой деятельности	– Теорию вычислительной прикладной математики – Адекватные вычислительные методы для каждого класса задач	– Уметь работать с математическими пакетами – Уметь решать численными методами различные типы инженерных задач – Уметь построить математические модели реальных процессов для численного моделирования	– Практическими приемами работы с математическими пакетами; – Навыками реализации вычислительных методов на компьютерах; – 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	Семестр № 5 часов
1		2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		**68**	**68**
В том числе:			
Лекции (Л)		34	34
Лабораторные работы (ЛР)		34	34
Самостоятельная работа студента (всего)		**76**	**76**
В том числе:			
Изучение литературы и других источников		22	22
Подготовка к выполнению лабораторных работ		18	18
Подготовка к защите лабораторных работ		36	36
Контроль		**36**	**36**
Вид промежуточной аттестации	**Экзамен**		**+**
ИТОГО: общая трудоемкость	**часов**	**180**	**180**
	зач. ед.	**5**	**5**

2. Содержание дисциплины

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
5	1	Основы теории погрешностей	Место дисциплины «Методы вычислений» 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	Аппроксимация и интерполяция функций	Лабораторная работа №5 «Аппроксимация экспериментальных данных»	2
			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			34

3. Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 76 часов
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 контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (*см. Фонд оценочных средств*)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система не используется.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

№ п/п	Наименование Автор (ы) Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
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: https://www.biblio-online.ru/book/915C18E7-1D7F-405B-A1B5-4717E978EDC9 (дата обращения 30.08.2019).	1-9	5	ЭБС	
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: http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/1802 (дата обращения: 30.08.2019).	1-9	5	ЭБ	

1	2	3	4	5	6
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: https://www.biblio-online.ru/book/9D9516CB-A065-4497-9062-5D8C77D8E644 (дата обращения: 30.08.2019).	1-9	5	ЭБС	3
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: https://www.biblio-online.ru/book/43F523F2-5AD9-448D-A8FF-212707F6A238 (дата обращения: 30.08.2019).	1-9	7,8	ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

№	Наименование Авторы Год, место издания	Используется при изучении разделов	семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
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.	1-9	5	4	-
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: http://e.lanbook.com/book/72977 (дата обращения: 30.08.2019).	1-9	5	ЭБС	-
3	Зенков, А. В. Численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие для прикладного бакалавриата / А. В. Зенков. – М. : Юрайт, 2017. – 122 с. Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/2CBD97B2-F5FC-4B54-B3EC-228DA59DA4A5 (дата обращения: 30.08.2019).	1-9	5	ЭБС	-
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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436397 (дата обращения: 30.08.2019).	1-9	5	ЭБС	-

1	2	3	4	5	6
5	Охорзин, В. А. Прикладная математика в системе MATHCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Охорзин. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 352 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/294 (дата обращения: 30.08.2019).	1-9	5	ЭБС	-
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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277634 (дата обращения: 30.08.2019).	1-9	5	ЭБС	-

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: 30.08.2019).
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: 30.08.2019).
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: 30.08.2019).
4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://znanium.com (дата обращения: 30.08.2019).
5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://e-lanbook.com (дата обращения: 30.08.2019).
6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://www.biblioclab.ru (дата обращения: 30.08.2019).
7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://www.biblio-online.ru (дата обращения: 30.08.2019).
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: 30.08.2019).

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

циплины

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: http://www.allmath.ru, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
2. EXPonenta.ru[Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: http://old.exponenta.ru/, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
4. EqWorld. The World of Mathematical Eguations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: http://eqworld.impnet.ru , свободный (дата обращения: 30.08.2019).
5. Prezentacya.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: http://prezentacya.ru/, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: http://school-collection.edu.ru/, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: http://window.edu.ru/, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
8. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
9. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: http://www.school.edu.ru/, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: http://fcior.edu.ru, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

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).
10. 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 МатнCAD.

7. Образовательные технологии *(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)*

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	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. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям*: Понятие об определении параметров функциональной зависимости. Численная интерполяция. Алгебраический интерполяционный многочлен: форма Лагранжа и Ньютона. Численное дифференцирование. Общий случай вычисления производной произвольного порядка. Неустранимая 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-Кутта. Численное интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных, начальные и краевые условия.*
Лабораторная работа	Лабораторные работы, предложенные в данном курсе, выстраиваются в схему практического освоения численных методов, на изучение которых и нацелены. 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 непременной практико-теоретической частью в электронном виде, где были бы представлены практические приемы работы, описание основных инструментов редактора, необходимых для выполнения задания конкретной темы лабораторной работы. В соответствии с запланированным на самостоятельную работу временем (раздел 3) изучить соответствующий теоретический материал и практические рекомендации. 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. Защитить оформленную лабораторную работу, продемонстрировав

	теоретические и практические знания, умения и навыки по соответствующей теме.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, типовые практические задания и др.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для организации учебной и самостоятельной работы обучаемых используется технология удаленного доступа. Для каждой из учебных групп на сервере кафедры ИВТ и МПИ созданы каталоги с соответствующими правами доступа. В каталоге группы создан подкаталог для данной дисциплины, в котором по мере необходимости преподавателем размещаются рабочая программа дисциплины, электронные варианты лекций, электронные обучающие ресурсы, задания к лабораторным работам, графики выполнения лабораторных работ, материалы для самостоятельной работы, контрольные материалы, оценки текущих результатов учебной деятельности обучающихся и др. материалы для организации учебного процесса по данной дисциплине. Материалы, размещенные в каталоге группы доступны любому обучающемуся соответствующей группы посредством локальной компьютерной сети университета с любого рабочего места компьютерных классов кафедры ИВТ и МПИ.

В каталоге группы также для каждого обучающегося создан личный подкаталог, к которому разрешен доступ только обучающемуся и преподавателям кафедры. В личном подкаталоге обучающийся размещает результаты своей учебной деятельности: выполненные лабораторные работы, отчеты и другие результаты.

Так же используются:

- чтение лекций с использование слайд-презентаций, графических объектов, схем через среду дистанционного обучения Moodle;
- распространение самостоятельного задания, его проверка и консультирование через среду дистанционного обучения Moodle и посредством электронной почты;
- консультирование обучающихся по подготовке к семинарским занятиям через среду дистанционного обучения Moodle и посредством электронной почты.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г)
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №02-ЗК-2019 от 15.04.2019г.)
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО)
4. Система компьютерной математики Mathcad Education – University Edition (договор №03/30/09 от 01.04.11)
5. Система программирования PascalABC (свободно распространяемое ПО)
6. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО)
7. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое

ПО)

8. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО)
9. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО)
10. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО)
11. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО)