

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



Тритенко А.Н.

« 08 » 06 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные технологии в науке и образовании

Направление подготовки:

09.04.04 – ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Направленность (профиль) подготовки: Программно-информационные комплексы

Программа академической магистратуры

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Факультет: электроэнергетический

Кафедра: Автоматики и вычислительной техники

Вологда

2017 г.

Составители рабочей программы

Доцент, к.т.н., доцент

(должность, уч. степень, звание)

/Полянский А.М./

(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры автоматики и вычислительной техники

Протокол заседания № 8, от «29» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой

«29» 05 2017 г.

(подпись)

/Суконщиков А.А./

Рабочая программа одобрена методическим советом электроэнергетического факультета.

Протокол заседания № 6 от «28» 06 2017 г.

Председатель методического совета

«28» 06 2017 г.

(подпись)

/Бабарушкин В.А./

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой АВТ

(выпускающей данное направление подготовки/специальность)

«29» 05 2017 г.

(подпись)

/Суконщиков А.А./

(Ф. И. О.)

Председатель студенческого комитета

по содействию повышения качества образования ВоГУ

(подпись)

/Полосков Е.Г./

(Ф. И. О.)

Представители работодателей и их объединений (в т.ч. выпускники)

Программист ООО «Мартен-Авто35М»

(должность)

(подпись)

/Кузнецов Д.П./

(Ф. И. О.)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» являются:

1. Формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области разработки и применения программных продуктов в научных исследованиях и образовании;
2. Обеспечение способности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности, обучению новым методам исследования, восприятию знаний, развитие умений самостоятельно приобретать, развивать и применять новые знания для решения нестандартных задач.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин (модулей) ОПОП ВО, изучается в 3 семестре.

Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение следующих дисциплин ОПОП: методология научных исследований, методология программной инженерии, методы оптимизации, теория систем и системный анализ, моделирование. Взаимосвязь данной дисциплины с предшествующими отражена в матрице междисциплинарных связей.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовности студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, включают следующее:

знать: методологии научных исследований, системного анализа, программной инженерии, методы оптимизации, методику организации и проведения моделирования различных процессов и систем, постановки эксперимента, стандарты и методику преподавания в высшей школе;

уметь: работать с источниками информации, структурировать информацию, работать с персональным компьютером; применять ЭВМ к решению практических задач по работе с информацией и решать задачи по определению объема информации; использовать методы анализа взаимозависимых экономических и физических явлений; использовать полученные знания при проведении исследовательских работ; использовать на практике инструменты исследования и методы оценки результатов эксперимента;

владеть: методами поиска и обработки информации; методами системного анализа; теории вероятности и математической статистики; навыками использования инструментов исследования и методами оценки результатов эксперимента.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при прохождении научно-исследовательской практики и выполнении ВКР.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: роль науки в развитии цивилизации, взаимосвязь науки и техники, связанные с ними социальные и этические проблемы, типы научной рациональности, современные методы исследования, основы философии и методологии науки, методы оптимизации (ОК-2,3, ОПК-1, ПК-1,2,3);

уметь: самостоятельно приобретать, развивать и применять новые знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, применять методы оптимизации при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-1, ПК-3,4);

владеть/быть в состоянии продемонстрировать: способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, владеть навыками проведения научных исследований, владеть методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных (ОК-3, ПК-2,4).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часа), в том числе в семестрах:

Семестр №	Трудоемкость						РПР, курсовая работа, курсовой проект	Форма промежуточной аттестации	
	Всего		Контактная работа			СРС			Экз.
	ЗЕТ	час.	час.			час.			час.
			Лк	Пр	Лаб.				
3	3	108	8	24	-	76	-	-	зачёт

Взаимосвязь тем в дисциплине отражает матрица межтематических связей. Элементы матрицы характеризуют последовательность изучения тем и факт принадлежности темы в соответствии с ее содержанием к опирающейся и опорной.

Распределение результатов обучения и компетенций по семестрам, темам учебной дисциплины с указанием видов учебной деятельности и их содержания, образовательных технологий, последовательности учебных недель, трудоемкости, форм текущего контроля и промежуточных аттестаций представлено в соответствующей таблице.

Матрица межтематических связей в дисциплине

№ п/п, наименование темы опорной	№ п/п, наименование темы опирающейся			
	1. Технологии поиска и сбора информации	2. Технологии анализа и структурирования информации	3. Компьютерные технологии в научной и инженерной деятельности	4. Управление учебным процессом на основе образовательных и профессиональных стандартов. Среды дистанционного обучения
1. Технологии поиска и сбора информации		+	+	+
2. Технологии анализа и структурирования информации			+	+
3. Компьютерные технологии в научной и инженерной деятельности				+
4. Управление учебным процессом на основе образовательных и профессиональных стандартов. Среды дистанционного обучения				

№ темы п/п	Результаты обучения позтапно	Семестр, раздел/тема. Виды учебной деятельности. Краткое содержание	Образова- тельные технологии	Не де ля *	Трудоем- кость, час	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5	6	7
3 семестр						
1	Тема: Технологии поиска и сбора информации.					
	Знать: способы поиска и сбора информации (ОК-2,3, ОПК-1, ПК-1-4)	Лекция 1. Технологии поиска и сбора информации. Метаданные и их применение в поиске. Статистический анализ.	Лекция-визуализация	1	2	
		СРС: Изучение материала лекции 1.		1	4	
	Владеть навыками описания объектов по стандартам метаданных (ОК-2,3, ОПК-1, ПК-1-4)	Практическая работа 1: Система метаданных «Дублинское ядро» и её применение в представлении и поиске информационных объектов.	Творческое задание	2	2	Защита отчета
		СРС: Подготовка и оформлнение отчета.				
2	Тема: Технологии анализа и структурирования информации.					
	Знать и понимать: методы онтологического исследования (ОК-2,3, ОПК-1, ПК-1-4)	Лекция 2. Средства онтологического моделирования. Анализ больших данных и технологии VI.	Лекция-визуализация	3	2	
		СРС: Изучение материала лекции 2.		3	4	
	Владеть инструментами статистических исследований (ОК-2,3, ОПК-1, ПК-1-4)	Практическая работа 2: Поиск и изучение сервисов для обработки статистической информации и больших данных.	Творческое задание	4	2	Защита отчета
		СРС: Подготовка и оформлнение отчета				

	Владеть технологиями онтологического моделирования (ОК-2,3, ОПК-1, ПК-1-4)	Практическая работа 3: Поиск и изучение возможностей современных средств разработки онтологических моделей.	Творческое задание	5	2	Защита отчета
		СРС: Подготовка и оформление отчета		5	8	
	Тема: Компьютерные технологии в научной и инженерной деятельности.					
3	Знать и понимать: правила и методы моделирования физических процессов (ОК-3, ОПК-1, ПК-1-4)	Лекция 3. Компьютерные технологии в научной и инженерной деятельности.	Лекция-визуализация	6	2	
		СРС: Подготовка и оформление отчета		6	4	
	Владеть навыками моделирования физических процессов (ОК-3, ОПК-1, ПК-1-4)	Практическая работа 4: Поиск и изучение возможностей современных средств научных и инженерных экспериментов с применением физических устройств	Творческое задание	7	2	Защита отчета
		СРС: Подготовка и оформление отчета				
	Тема: Управление учебным процессом на основе образовательных и профессиональных стандартов. Среда дистанционного обучения.					
4	Знать и понимать: особенности планирования и управления учебным процессом (ОК-2,3, ПК-1,3,4)	Лекция 4. Методика формирования учебных планов и программ учебных курсов на основе образовательных и профессиональных стандартов. Среда дистанционного обучения.	Лекция-визуализация	8	2	
		СРС: Изучение материала лекции 4		8	4	
	Владеть навыками структурирования информации и подготовки документов (ОК-2,3, ПК-1,3,4)	Практическая работа 5: Изучение нормативных документов по направлению подготовки, генерация идей по автоматизации планирования учебного процесса.	Творческое задание	9-10	4	Защита отчета
		СРС: Подготовка и оформление отчета				
	Тема: Управление учебным процессом на основе образовательных и профессиональных стандартов. Среда дистанционного обучения.					
4	Владеть технологиями поиска плагиата (ПК-4,7,8,22)	Практическая работа 6: Поиск и изучение возможностей инструментов проверки работ на антиплагиат.	Творческое задание	11-12	4	Защита отчета
		СРС: Подготовка и оформление отчета		11-12	8	

Уметь готовить концептуальные документы (ОК-2,3, ОПК-1, ПК-1,3)	Практическая работа 7: Разработка концепции семейства компьютерных тренажёров для технологии эволюционного обучения.	Работа в малых группах	13-14	4	Защита отчета
	СРС: Подготовка и оформление отчета			8	
Владеть навыками подготовки учебного материала (ОПК-1, ПК-3,4)	Практическая работа 8: Изучение возможностей среды дистанционного обучения Moodle.	Творческое задание	15-16	4	Защита отчета
	СРС: Подготовка и оформление отчета			8	
ИТОГО	Общий объем дисциплины			108	
в том числе:	Контактная работа			32	
	СРС			76	
	Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация			-	зачёт

* - последовательность недель может быть изменена в связи с изменениями календарного учебного графика и т.п.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Место дисциплины в структуре ОПОП, этапы формирования компетенций в процессе освоения обучающимися ОПОП отражены в матрице междисциплинарных связей (п.4.2 ОПОП), в матрице компетентностно-дисциплинарных связей (п.4.3 ОПОП) и в п.2 настоящей рабочей программы дисциплины.

Перечень развиваемых в дисциплине компетенций ОК-2,3, ОПК-1, ПК-1-4, описание компетенций и этапы их формирования в процессе изучения дисциплины представлены в предшествующих п.п. 3 и 4.

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формировании, описание шкал оценивания

Оценивание уровня сформированности компетенций ОК-2,3, ОПК-1, ПК-1-4 у обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам, описание их показателей, критериев и шкал оценивания в процессе освоения ОПОП осуществляется по курсам обучения по направлению подготовки «Программная инженерия» и направленности (профилю) «Программно-информационные комплексы» согласно сквозной программе соотнесения результатов промежуточных аттестаций обучающихся в дисциплинарном и компетентностном форматах (раздел 4.9. ОПОП).

Для процесса изучения дисциплины и проведения промежуточной аттестации описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций представлено в п.7.4 ОПОП.

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета соответствие оценок и требований к результатам аттестации представляется следующим образом

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме зачета
«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки
«Не зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов близким к минимуму.

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности

5.3.1. Темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и/или промежуточной аттестации

№ темы п/п	Тема, контрольные вопросы
3 семестр	
1.	Тема: Технологии поиска и сбора информации
	1.1. Технологии поиска и сбора информации. 1.2. Метаданные и их применение в поиске. 1.3. Система метаданных «Дублинское ядро» и её применение в представлении и поиске информационных объектов. 1.4. Статистический анализ. 1.5. Инструменты статистического анализа. 1.6. Открытые данные: правила, технологии, ресурсы.
2.	Тема: Технологии анализа и структурирования информации
	2.1. Формальная модель онтологии. 2.2. Языки онтологического моделирования. 2.3. Средства онтологического моделирования. 2.3. Пространства знаний в Интернет. 2.4. Анализ больших данных. 2.5. Модель распределённых вычислений MapReduce. 2.6. Проект Hadoop Common. 2.7. Технологии BI.
3.	Тема: Компьютерные технологии в научной и инженерной деятельности
	3.1. Виды научной и инженерной деятельности. 3.2. Роль и виды компьютерного моделирования в исследованиях и разработках. 3.3. Процедуры обоснования корректности моделей. 3.4. Научные и инженерные расчёты с применением MatLab и СПО (Максима). 3.5. Технологии научного эксперимента с применением физических устройств: LabView.
4.	Тема: Управление учебным процессом на основе образовательных и профессиональных стандартов. Среды дистанционного обучения
	4.1. Методика формирования учебных планов и программ учебных курсов на основе образовательных и профессиональных стандартов. 4.2. Современные ФГОС, профстандарты, ПООП и РПД. 4.3. Инструменты проверки текстов на антиплагиат. 4.4. Технологии эволюционного обучения. 4.5. Технологии и среды дистанционного обучения. 4.6. Система стандартов SCORM.

Критерии оценивания степени сформированности компетенций в процессе текущего контроля в форме отчета приведены в фонде оценочных средств по дисциплине в п. 3.2, при этом в процессе текущего контроля оцениваются результаты обучения поэтапно, темы практических работ представлены в пункте 4 настоящей рабочей программы.

Требования к оформлению отчета: титульный лист, краткое описание задания, результаты выполнения работы в текстовой, табличной или графической форме, выводы.

5.3.2. Контрольные типовые задания для проведения промежуточной аттестации

5.3.2.1. Задания для проведения промежуточной аттестации должны соответствовать содержанию учебной дисциплины, представленному в п. 4, и определять степень сформированности компетенций по каждому результату обучения.

5.3.2.2. Задания для проведения промежуточной аттестации в форме зачета могут включать:

- вопросы (п.5.3.1.), требующие устного или письменного ответа;
- тесты, проводимые в письменной или электронной форме.

Примеры вопросов теста

№п/п	Задание
1.	Формируемые компетенции ОК-2,3, ОПК-1, ПК-1-4 Какой из приведённых форматов метаданных не используется для описания персон и организаций? - vCard - FOAF

	- VICAR
2.	Формируемые компетенции ОК-2,3, ОПК-1, ПК-1-4 Какого компонента из перечисленных ниже нет в виртуальном приборе LabVIEW? - блочной диаграммы - сенсора - лицевой панели

Критерии оценивания тестовых заданий приведены в фонде оценочных средств по дисциплине в п 3.1.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

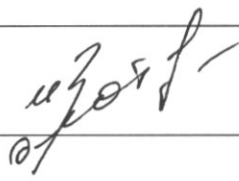
Нормативно-методическое обеспечение системы оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций, представлено в разделе 7 ОПОП.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в библиотеке ВоГУ
1	2
<u>Обязательная литература</u>	
1. Кочкин, Д. В. Моделирование систем на основе сетей Петри [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Д. В. Кочкин, А. М. Полянский. - Вологда: ВоГУ, 2017. - 81 с.: ил. - Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/kochkin/book4/2017_kochkin_mod_sist.pdf	ЭБ ВоГУ
2. Майстренко, А. В. Информационные технологии в науке, образовании и инженерной практике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А. В. Майстренко, Н. В. Майстренко. - Тамбов: ТГТУ, 2014. - 97 с.: ил. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277993	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
3. Современные технологии промышленной автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ [сост.: О. В. Шишов]. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 368 с.: ил., табл., схем. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364093	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
<u>Дополнительная литература</u>	
1. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие/ [сост.: Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул; под ред. Л. Г. Гагариной]. - Москва: ФОРУМ, 2011. - 399 с.	5
2. Интерфейсы информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / [сост.: П. В. Терещенко, В. А. Астапчук]. - Новосибирск: НГТУ, 2012. - 67 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228775	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
3. Компьютерные технологии в науке и образовании: учебное пособие для вузов/ [сост.: Л. С. Онокой, В. М. Титов]. - Москва: ФОРУМ, 2012. - 223 с.: ил.	2
4. Компьютерные технологии в науке и образовании: практика применения систем MathCAD: учебное пособие по направлению "Системный анализ и управление"/ [сост.: Р. И. Ивановский]. - Москва: Высшая школа, 2003. - 431 с.: ил.	18
5. Кручинин, В. В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В. В. Кручинин, Ю. Н. Тановицкий, С. Л. Хомич. - Томск: ТУСУР, 2012. - 155 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208586	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6. Орлов, С. А. Технологии разработки программного обеспечения: разработка сложных программных систем учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника"/ С. А. Орлов. - 3-е изд. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2004. - 526 с.	17
7. Полянский, А. М. Моделирование предметной области автоматизированных систем: учебное пособие [для студентов дневной и заочной форм обучения, обучающихся по направлению 220200 "Автоматизация и управление" и специальностям 220201 "Управление	28 ЭБ ВоГУ

и информатика в технических системах", 230105 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" и по направлению бакалавриата 220200 "Автоматизация и управление"]. Ч. 1/ А. М. Полянский. - Вологда: ВоГТУ, 2011. - 83 с.: ил., табл. - Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/poljanskiy/book5/2011_poljanskiy_modelir_po_1.pdf	
Учебно-методическая литература 1. Информационные технологии в образовании : учебно-методическое пособие/ [сост. Е. М. Ганичева]. - Вологда: ВГПУ, 2013. - 98 с. - Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/ganicheva/book2/2013_ganicheva_inf_tehn.pdf	50 ЭБ ВоГУ

Ответственный за библиографию  И. В. Золотова

6.2. Информационное обеспечение

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK), IEEE 2004 Version. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.swebok.org/ironman/pdf/Swebok_Ironman_June_23_%202004.pdf/.
2. Русскоязычный ресурс фирмы National Instruments [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.labview.ru/>
3. Фонд поддержки системного проектирования, стандартизации и управления проектами (Фонд ФОСТАС) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fostas.ru/about/arch.php/>.
4. Сайт системы построения онтологических моделей Protégé [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://protege.stanford.edu/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация тем
1	2	3
1.	Персональный компьютер	1-4

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также с учетом рекомендаций и ПООП ВО по направлению подготовки «Программная инженерия» и направленности (профилю) подготовки «Программно-информационные комплексы» и согласно учебному плану указанных направления подготовки и направленности (профиля).