

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета \_\_\_\_\_

Трещев И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Распределенные информационные системы»**

Направление подготовки Специальность	09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль) образовательной программы Специализация	Информационное и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра ПУРИС</i>

Комсомольск-на-Амуре 2024

Разработчик рабочей программы:

доцент, к.т.н.

(должность, степень, ученое звание)

И.А. Трещев

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

ПУРИС

(наименование кафедры)

А.Н. Петрова

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Распределенные информационные системы» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Информационное и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» по направлению подготовки «09.04.01 Информатика и вычислительная техника».

Практическая подготовка реализуется на основе профессионального стандарта 06.017 «Руководство разработкой программного обеспечения»: Наименование ПС, уровень квалификации Код, обобщенная трудовая функция Код, трудовая функция Трудовые действия, трудовые умения, трудовые знания Профессиональный стандарт 06.017 «Руководство разработкой программного обеспечения», утвержденный приказом Минтруда и социальной защиты России от 17.09.2014 N 645н. Уровень квалификации - 6 А Непосредственное руководство процессами разработки программного обеспечения А 08.6 Руководство проектированием программного обеспечения Необходимые умения: применять принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения; применять методологии и средства проектирования программного обеспечения. Необходимые знания: принципы построения архитектуры программного обеспечения и вида архитектур программного обеспечения; методологии и средства проектирования программного обеспечения

Задачи дисциплины	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Получение навыков проектирования распределенных информационных систем</li><li>2. Получение практических навыков проектирования компонент и протоколов взаимодействия в распределенных информационных системах.</li><li>3. Получение практических навыков программной реализации методов синхронизации в распределенных информационных системах.</li><li>4. Получение практических навыков моделирования распределенных информационных систем</li></ol>
Основные разделы / темы дисциплины	Архитектура распределенных информационных систем, Моделирование распределенных информационных систем

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Распределенные информационные системы» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен руко-	ПК-1.1 Знает технологию проек-	Знает технологию проекти-

<p>водить проектированием распределенных информационных систем, их компонентов и протоколами их взаимодействия</p>	<p>тирования распределенных информационных систем, их компонентов, протоколы их взаимодействия; методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения; принципы организации руководства проектными разработками программного обеспечения  ПК-1.2 Умеет планировать, организовывать, руководить процессами разработки и проверки работоспособности распределенных информационных систем, их компонентов и протоколов их взаимодействия  ПК-1.3 Владеет навыками планирования, реализации и руководства процессами проектирования и проверки работоспособности распределенных информационных систем, их компонентов и протоколов их взаимодействия</p>	<p>рования распределенных информационных систем, их компонентов, протоколы их взаимодействия;  Умеет планировать, организовывать, руководить процессами разработки и проверки работоспособности распределенных информационных систем, их компонентов и протоколов их взаимодействия  Владеет навыками планирования, реализации и руководства процессами проектирования и проверки работоспособности распределенных информационных систем, их компонентов и протоколов их взаимодействия</p>
--	--	---

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части (*выбрать нужное*).

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование /09.04.01 Информатика и вычислительная техника /Оценочные материалы*).

Дисциплина ««Наименование\_дисциплины»» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий.

### 4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

#### 4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Распределенные информационные системы» изучается на «1» курсе в «1» семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет \_\_\_4\_\_\_ з.е., \_\_\_144\_\_\_ ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем \_\_\_36\_\_\_ ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 35ч. , , иная контактная работа 1ч., самостоятельная работа обучающихся, \_114\_ч.

<p>Наименование разделов, тем и содержание материала</p>	<p>Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)</p>
--	---

	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<p>Модель распределённой системы: система переходов системы, система переходов узла, распределённый алгоритм, асинхронный и синхронный обмен сообщениями. Справедливые вычисления. Иллюстрация трудности разработки распределённых алгоритмов Причинно-следственный порядок событий. Логические часы. Дополнительные допущения. Сложность. Симметричный протокол раздвижного окна. Как обосновывать корректность распределённых алгоритмов. Свойства безопасности и живости. Корректность симметричного протокола раздвижного окна. Особенности реализации симметричного протокола раздвижного окна. Коммуникационный протокол с таймерами. Корректность протокола с таймерами. Задача маршрутизации. Основные допущения о весах в задаче маршрутизации. Маршрутизация и свойства графов. Построение оптимальных путей для всех пар вершин. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Алгоритм маршрутизации Туэга.</p>	6		12			36
<p>Алгоритм маршрутизации Мерлина-Сигалла. Алгоритм маршрутизации Чанди-Мисры. Волновые алгоритмы: основные определения и свойства. Применение волновых алгоритмов: PIF, SYN, INF. Примеры волновых алгоритмов: кольцевой алгоритм, древесный алгоритм, алгоритм эха. Примеры волновых алгоритмов: фазовый алгоритм. Примеры волновых алгоритмов: алгоритм Финна. Распределённые алгоритмы обхода.</p>	6		12			36

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Алгоритм Тарри. Классический распределённый обход в глубину. Распределённый обход в глубину: алгоритм Авербаха. Алгоритмы избрания лидера: основные определения и допущения, волновое избрание лидера. Избрание лидера в дереве. Избрание лидера в кольце: алгоритм Ле-Ланна, алгоритм Ченя-Робертса. Избрание лидера: эффект угасания. Избрание лидера: нижние оценки. Избрание лидера: алгоритм Галладжера-Хамблета-Спиры (GHS). Задача сохранения снимка сети. Сохранение снимка сети: алгоритм Чанди-Лэмпорта. Сохранение снимка сети: алгоритм Лаи-Янга. Задача обнаружения завершения вычислений. Обнаружение завершения вычислений: алгоритм Дейкстры-Шолтена. Обнаружение завершения вычислений: алгоритм Шави-Франчеза. Обнаружение завершения вычислений: алгоритм возвращения кредита. Отказоустойчивые алгоритмы. Модели неисправностей. Задачи принятия решения. Моделирование распределённых информационных систем. LTS, ATS, AWS, TLTS, CCS, CSP						
<b>Экзамен</b>	-	-	-	1	35	-
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>12</b>	-	<b>24</b>	1	35	72

\* реализуется в форме практической подготовки

#### 4.2 Структура и содержание дисциплины для очно-заочной формы обучения

Дисциплина «Распределённые информационные системы» изучается на «1» курсе в «1» семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет \_\_4\_\_ з.е., \_\_144\_\_ ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем \_\_36\_\_ ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 35ч. , , иная контактная работа 1ч., самостоятельная работа обу-

чающихся, \_114\_ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<p>Модель распределённой системы: система переходов системы, система переходов узла, распределённый алгоритм, асинхронный и синхронный обмен сообщениями. Справедливые вычисления. Иллюстрация трудности разработки распределённых алгоритмов Причинно-следственный порядок событий. Логические часы. Дополнительные допущения. Сложность. Симметричный протокол раздвижного окна. Как обосновывать корректность распределённых алгоритмов. Свойства безопасности и живости. Корректность симметричного протокола раздвижного окна. Особенности реализации симметричного протокола раздвижного окна. Коммуникационный протокол с таймерами. Корректность протокола с таймерами. Задача маршрутизации. Основные допущения о весах в задаче маршрутизации. Маршрутизация и свойства графов. Построение оптимальных путей для всех пар вершин. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Алгоритм маршрутизации Туэга.</p>	6		12		36	

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Алгоритм Тарри. Классический распределённый обход в глубину. Распределённый обход в глубину: алгоритм Авербаха. Алгоритмы избрания лидера: основные определения и допущения, волновое избрание лидера. Избрание лидера в дереве. Избрание лидера в кольце: алгоритм Ле-Ланна, алгоритм Ченя-Робертса. Избрание лидера: эффект угасания. Избрание лидера: нижние оценки. Избрание лидера: алгоритм Галладжера-Хамблета-Спиры (GHS). Задача сохранения снимка сети. Сохранение снимка сети: алгоритм Чанди-Лэмпорта. Сохранение снимка сети: алгоритм Лаи-Янга. Задача обнаружения завершения вычислений. Обнаружение завершения вычислений: алгоритм Дейкстры-Шолтена. Обнаружение завершения вычислений: алгоритм Шави-Франчеза. Обнаружение завершения вычислений: алгоритм возвращения кредита. Отказоустойчивые алгоритмы. Модели неисправностей. Задачи принятия решения. Моделирование распределённых информационных систем. LTS, ATS, AWS, TLTS, CCS, CSP	6		12			36
<b>Экзамен</b>	-	-	-	1	35	-
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>12</b>	-	<b>24</b>	1	35	72

\* реализуется в форме практической подготовки

## 5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Пол-



ный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1 Основная и дополнительная литература**

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / Наш университет / Образование / 09.04.01 Информатика и вычислительная техника / Рабочий учебный план / Реестр литературы.

### **6.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / Наш университет / Образование / 09.04.01 Информатика и вычислительная техника / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

### **6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 09.04.00 Информатика и вычислительная техника:

<https://knastu.ru/page/539>

Название сайта	Электронный адрес
Бесплатная информационно-справочная система онлайн доступа к полному собранию технических нормативно правовых актов РФ.	<a href="http://gostrf.com">http://gostrf.com</a>
Техноэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации.	<a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>
Федеральный образовательный портал	<a href="http://edu.ru">http://edu.ru</a>

## **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучаю-

щийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

## **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

## **7.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

## **7.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

## **7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических

умений студентов;

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

## **7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 09.04.01 Информатика и вычислительная техника / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета: <https://knastu.ru/page/1928>

## 8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
компьютерные классы ФКТ с выходом в сеть	10 персональных ЭВМ, каждая из которых оснащена процессором Intel(R) Core (TM) i3-2100 CPU @3.10 GHz и оперативной памятью 2ГБ. Операционная система - Windows 7. В классе имеется сетевой коммутатор Cisco catalyst 2960 с ПО IOS ver 12.2(55)SE5.

## 8.3 Технические и электронные средства обучения

### Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

- 1 Высшее образование в РФ.
- 2 Виды учебных занятий, виды контроля занятий.
- 3 Разработка интеллект-карт.

### Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется компьютерный класс ФКТ «Полигон вычислительной техники», оснащенный оборудованием, указанным в табл. 6.

### Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы ФКТ «Полигон вычислительной техники».

## 9 Иные сведения

### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необ-

ходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.