

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор

Г.И. Расторгуев

«06» апреля 2015 г.



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль): Технологии разработки программного обеспечения

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2013

Новосибирск

2015

Образовательная программа 09.03.04 Программная инженерия обсуждена на заседании кафедры Вычислительной техники, протокол заседания кафедры №3/1 от 06.04.2015 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент С.В. Брованов _____

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол №3/1 от 06.04.2015 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., доцент С.В. Брованов _____

декан АВТФ:

к.т.н., доцент И.Л. Рева _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Квалификационная характеристика выпускника	9
3. Содержание образовательной программы	24
4. Условия реализации образовательной программы подготовки	25
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников	28
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	28
Приложение	30

1. Общие положения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа, реализуемая по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- программ практик;
- фондов оценочных средств по дисциплинам и государственной итоговой аттестации;
- методических материалов.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте НГТУ в сети «Интернет» <http://www.nstu.ru/sveden/education>.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.1.1 В общей характеристике образовательной программы указываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- вид профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники;
- планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции, которыми

должны обладать выпускники:

- установленные образовательным стандартом;
- установленные организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) образовательной программы;

- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

В качестве приложения к основной характеристике образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.1.2 В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе - виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

1.1.3 В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;

- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень методического и программного обеспечения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1.1.5 Программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1.1.6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1.1.7 Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал и процедур оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

1.2 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 09.03.04 Программная инженерия, профиль: Технологии разработки программного обеспечения (основной вид деятельности научно-исследовательская) имеет своей целью формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

Программа 09.03.04 предусматривает подготовку ведущих технических специалистов, квалифицированных разработчиков программного обеспечения способных решать следующие задачи:

- проведение научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии на всех этапах жизненного цикла программного обеспечения);
- построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования;
- составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов.

1.3 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года. Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 60 з.е.

1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная деятельность по программе бакалавриата осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.5 Нормативная база

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.03.15 №229 (зарегистрирован Минюстом России 01.04.15, регистрационный №36676), а также государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 09.03.04 Программная инженерия (профиль: Технологии разработки программного обеспечения) учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития информационной отрасли.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессионального стандарта.

Соответствие профессиональных компетенций ФГОС ВО трудовым функциям, сформулированным в профессиональном стандарте, приведено в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1

Профессиональные компетенции ФГОС ВО в соответствии с профилем образовательной программы	Трудовые функции и квалификационные требования, сформулированные в профессиональном стандарте и/или по предложению работодателей
готовность применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-1); владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2); владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения (ПК-3); владение концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества (ПК-4); владение стандартами и моделями жизненного цикла (ПК-5); организационно-управленческая деятельность: владение классическими концепциями и моделями менеджмента в управлении проектами (ПК-6); владение методами управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения (ПК-7); владение основами групповой динамики, психологии и профессионального поведения, специфичных для программной инженерии (ПК-8); владение методами контроля проекта и готовностью осуществлять контроль версий (ПК-9); сервисно-эксплуатационная деятельность: владением основными концепциями и моделями эволюции и сопровождения программного обеспечения (ПК-10); владение особенностями эволюционной деятельности как с технической точки зрения, так и с точки зрения бизнеса (работа с унаследованными системами, возвратное проектирование, реинжинеринг, миграция и рефакторинг) (ПК-11); научно-исследовательская деятельность: способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования (ПК-12); готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13); готовностью обосновать принимаемые проектные	Обобщенная трудовая функция: Разработка и отладка программного кода. Трудовые функции и квалификационные требования соответствуют профессиональному стандарту «Программист» (утвержден приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 января 2013 г., № 679н).

решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (ПК-14); способность готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-15); аналитическая деятельность: способность формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта (ПК-16); способность выполнить начальную оценку степени трудности, рисков, затрат и сформировать рабочий график (ПК-17); способность готовить коммерческие предложения с вариантами решения (ПК-18); проектная деятельность: владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения (ПК-19); способность оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения (ПК-20); владение навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации (ПК-21); способность создавать программные интерфейсы (ПК-22); педагогическая деятельность: владение навыками проведения практических занятий с пользователями программных систем (ПК-23); способность оформления методических материалов и пособий по применению программных систем (ПК-24).	
---	--

При реализации образовательной программы предусмотрено сопровождение обучающихся академическим консультантом, оказывающим содействие в формировании индивидуальных образовательных траекторий, выборе дисциплин, обеспечивающих профессиональное развитие студента.

1.7 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы ЗАО НГС, Центр Финансовых Технологий, МДМ Банк, ДубльГИС, «Сибирские Сети», ЗАО «Инфосеть-С», частные предприятия малого и среднего бизнеса в сфере информационных технологий, образовательные учреждения различного уровня (ВУЗы, колледжи, центры переподготовки и другими промышленными предприятиями г. Новосибирска и Новосибирской области.

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, включает:

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает индустриальное производство программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения.

2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников образовательной программы являются:

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются программный проект (проект разработки программного продукта), программный продукт (создаваемое программное обеспечение), процессы жизненного цикла программного продукта, методы и инструменты разработки программного продукта, персонал, участвующий в процессах жизненного цикла.

2.3 Основным видом профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник образовательной программы, является: **научно-исследовательская.**

2.4 Обучающийся готовится к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы и основным видом профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

производственно-технологическая деятельность:

освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения;

освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения;

использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции;

обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия;

взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта;

участие в процессах разработки программного обеспечения;

участие в создании технической документации по результатам выполнения работ;

организационно-управленческая деятельность:

участие в составлении технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование, программное обеспечение) и установленной отчетности по утвержденным формам;

планирование и организация собственной работы;

планирование и координация работ по настройке и сопровождению программного продукта;

организация работы малых коллективов исполнителей программного проекта;

участие в проведении технико-экономического обоснования программных проектов;

сервисно-эксплуатационная деятельность:

ввод в эксплуатацию программного обеспечения (инсталляция, настройка параметров, адаптация, администрирование);

профилактическое и корректирующее сопровождение программного продукта в процессе эксплуатации;

обучение и консультирование пользователей по работе с программной системой;

составление частного технического задания на разработку программного продукта;

научно-исследовательская деятельность:

участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности

(программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками;

построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования;

составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов;

аналитическая деятельность:

сбор и анализ требований заказчика к программному продукту;

формализация предметной области программного проекта по результатам технического задания и экспресс-обследования;

содействие заказчику в оценке и выборе вариантов программного обеспечения;

участие в составлении коммерческого предложения заказчику, подготовке презентации и согласовании пакета договорных документов;

проектная деятельность:

участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания;

создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование);

выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом;

участие в интеграции компонент программного продукта;

разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев;

разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации;

педагогическая деятельность:

проведение обучения и аттестации пользователей программных систем;

участие в разработке методик обучения технического персонала и пособий по применению программных систем.

2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции (таблица 2.5.1).

Таблица 2.5.1

Коды	Компетенции, знания/умения
<i>Общекультурные компетенции (ОК)</i>	
ОК.1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
y1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия
y2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
y3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
з1	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
з2	знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
y1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития
y2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
ОК.3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности
з1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
з2	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков

з5	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
у1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
ОК.4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
з1	знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
з3	знать права и обязанности гражданина РФ
у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОК.5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
з1	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
у5	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
ОК.6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
з1	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
з2	знать закономерности формирования и развития коллективов
у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
у2	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
у3	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
у4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.7	способность к самоорганизации и самообразованию
з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
з3	знать особенности профессионального развития личности
у1	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
у2	уметь адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
у3	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ОК.8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
з1	знать роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста
з2	знать основы здорового образа жизни
з3	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
у1	уметь применять практические навыки, обеспечивающие сохранение и укрепление

	здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств
у2	уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования
у3	уметь поддерживать здоровый образ жизни
ОК.9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
з1	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
з2	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
у1	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
у2	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
у3	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
у4	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>	
ОПК.1	владение основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой
з1	знать основы web-технологий
з2	знать применение законов в важнейших практических приложениях
з3	знать основные понятия курса математической логики: логику и исчисления высказываний, логику и исчисления предикатов, основные модели теории алгоритмов; основы теории алгоритмической сложности; основные виды пропозициональных и предикатных неклассических логик
з4	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
з5	знать основы теории систем и системного анализа
з6	знать основные понятия курса высшей математики: системы координат, определители, векторную алгебру, уравнения линейных геометрических объектов, кривых и поверхностей второго порядка, элементы топологии
з7	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
з8	знать принципы построения современных операционных систем и особенности их применения
з10	знать основы интернет-технологий
з11	знать фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки
з12	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
з13	знать основные концепции, принципы, связанные с информатикой
з14	знать основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения
з15	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
з16	знать методы и средства обеспечения информационной безопасности компьютерных систем
з17	знать основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости
з18	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей

	и необходимости оценивать погрешность
y1	уметь использовать методы физического моделирования в инженерной практике
y3	уметь применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач
y4	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
y5	уметь использовать основные общезначимые законы и принципы в важнейших практических приложениях
y6	уметь исследовать на противоречивость множества формул
y7	уметь строить модели для непротиворечивых множеств формул
y8	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
y9	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
y10	уметь использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем
y11	уметь приводить формулы к нормальным формам
y12	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
y13	уметь указать, какие законы описывают данное явление или эффект
y14	уметь находить предложения, отличающие одни модели от других
y15	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
y16	уметь проверять доказуемость формул и секвенций; находить выводы доказуемых секвенций ИВ и ИП
y17	уметь приводить кривые и поверхности второго порядка к каноническому виду
y18	уметь находить собственные векторы линейного оператора
y19	уметь строить изоморфизмы линейных пространств и линейных алгебр
y20	уметь составлять матрицу линейного оператора в данном базисе
y21	уметь составлять уравнения геометрических объектов
y22	уметь вычислять скалярные, векторные и смешанные произведения для нахождения углов между векторами, площадей, объемов, работы и момента сил
y23	уметь исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений методами Крамера, обратной матрицы и Гаусса
y24	уметь работать с арифметикой числовых полей, находить корни многочленов
y31	уметь истолковывать смысл физических величин и понятий
y32	уметь объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий
ОПК.2	владение архитектурой электронных вычислительных машин и систем
z1	знать теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов
z2	знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем
z3	знать принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов ЭВМ
z4	знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения
z5	знать основы построения и архитектуры ЭВМ
y1	уметь проводить анализ и расчет простейших аналоговых и цифровых электрических схем
y2	уметь работать с программными пакетами для разработки, моделирования и исследования электрических схем
ОПК.3	готовность применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов

з1	знать зависимость между сложностью и временем выполнения программного проекта
з2	знать стандарты и методы обеспечения качества программного обеспечения
з3	знать принципы и методологии структурного и объектно-ориентированного подходов к разработке программного обеспечения
у1	владеть объектно-ориентированным подходом к программированию
у2	уметь составлять рекурсивные схемы для вычислимых функций
у3	уметь оценивать сложность работы алгоритмов
у4	владеть методами формализации и использования средств основных неклассических логик
у6	владеть современными техническими и программными средствами взаимодействия с ЭВМ, технологиями разработки алгоритмов и программ, методами отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах
у7	уметь строить машины Тьюринга для вычисления функций
у8	владеть декларативным подходом к программированию
у9	владеть методами оценки трудоемкости программного проекта
у10	уметь распараллеливать алгоритмы и программы для решения прикладных задач
у11	уметь выбирать методы решения задач на основе анализа построенной математической модели
у12	уметь переводить информацию с языка конкретной задачи на язык дискретной математики и строить математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике
ОПК.4	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
з1	знать основные методы синтеза систем управления
з2	знать модели нейронных сетей, методы обучения нейронных сетей, принципы построения импульсных нейронных сетей
з3	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
з4	знать формы представления и преобразования математических моделей объектов и систем для целей управления
з5	знать области применения искусственных нейронных сетей, инструментальное ПО для работы с нейронными сетями, тенденции в области разработки и применения нейронных сетей
з6	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
з7	знать основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления
з8	знать файловые структуры, используемые для хранения информации в базах данных
з9	знать базы данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения
з10	знать отечественные и международные стандарты в области документирования программного обеспечения
з11	знать классификацию и назначение документации, создаваемой в процессе разработки программных средств
у1	уметь применять методы синтеза и оптимизации при разработке систем управления
у2	уметь применить нейронную сеть с градиентным методом минимизации ошибки для распознавания образов, построить ассоциативную память на основе нейронной сети с использованием правила обучения Хебба
у3	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
у4	уметь применять методы анализа при создании и исследовании средств и систем управления

y5	уметь выбирать модель нейронной сети для решения конкретной задачи обработки данных, разработать программную модель нейронной сети
y6	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
y7	уметь применять принципы и методы построения моделей объектов и систем управления
y8	владеть навыками создания баз данных
y9	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
y10	уметь формировать запросы для поиска, обработки и манипулирования данными на языке SQL
y11	владеть персональным компьютером как средством управления информацией
y12	уметь оформлять отчеты по научно-исследовательской работе в соответствии с требованиями ГОСТ
y13	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
y14	владеть инструментальными средствами подготовки презентаций и отчетов
y15	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
y16	уметь рассчитывать предварительную стоимость программного проекта на основе метрик
y17	уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
y18	уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач
<i>Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности</i>	
ПК.12	способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования
з2	знать технологию обоснования выбора адекватных моделей и методов решения
з4	знать особенности этапов формирования проблематики, целеполагания и выбора решений
з5	знать методы и приемы формализации задач
y2	уметь проводить анализ для выявления проблематики и целеполагания
y4	уметь обосновывать выбор математических методов (моделей), компьютерных технологий и средств для решения задач исследования объектов профессиональной деятельности
y5	уметь математически формализовать постановку задачи исследования объектов профессиональной деятельности
ПК.13	готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности
з1	знать методы проектирования реляционных баз данных на основе принципов нормализации отношений
з2	знать основные свойства, структуры и характеристики линейных систем
з3	знать способы представления сигналов, методы их преобразования
з4	знать методики создания, проектирования и сопровождения информационных технологий на базе теории автоматов
з5	знать основные понятия теории конечных автоматов, грамматик
з10	знать методы и инструментальные средства анализа и статистической обработки данных о функционировании объектов профессиональной деятельности
з11	знать методы и инструментальные средства математического моделирования (в том числе имитационного) объектов профессиональной деятельности
з12	знает методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах
з13	знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах

y2	уметь проектировать реляционную базу данных на основе принципов нормализации отношений
y3	уметь составлять аналитическое описание сигнала, оценивать его основные временные и энергетические параметры, рассчитывать частотный спектр
y4	уметь моделировать цифровые устройства с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ
y5	уметь реализовывать алгоритмическое и программное обеспечение на этапе выбора решения
y6	уметь проводить анализ проблем, анализ целей с использованием различного инструментария
y10	уметь применять методы и специализированные инструментальные средства анализа и обработки данных, компьютерные технологии анализа данных для исследования объектов профессиональной деятельности
y11	уметь выполнять сравнительный анализ эффективности применения разных методов математического моделирования для исследования объектов профессиональной деятельности
y12	уметь планировать и проводить машинные эксперименты с имитационными моделями объектов профессиональной деятельности, статистически обрабатывать результаты моделирования
y13	уметь применять методы и специализированные инструментальные средства математического моделирования (в том числе имитационного) для исследования объектов профессиональной деятельности
y14	уметь использовать методы и приемы формализации задач
y15	уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах
ПК.14	готовность обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности
z2	знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов
y1	уметь интерпретировать и анализировать ход и результаты решения задач выбора решения в плохо формализуемых задачах
y3	уметь обрабатывать и интерпретировать результаты эксперимента
y6	уметь правильно эксплуатировать основные приборы и оборудование современной физической лаборатории
y7	уметь проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
y8	уметь работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории
y9	уметь записывать уравнения для физических величин в системе СИ
y10	уметь использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных
ПК.15	способность готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях
z1	знать технологии подготовки и проведения презентаций
z2	знать методы публичной защиты проектных работ
z3	знать теорию управления рисками
z4	знать теорию публичных выступлений
y1	уметь анализировать возможные позитивные и негативные события, последствия и обстоятельства
y2	уметь выявлять риски и сообщать о них руководителю проекта
y3	уметь проводить презентации
<i>Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, дополнительные к компетенциям основного вида деятельности</i>	
ПК.1	готовность применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения

31	знать методы и средства проектирования программного обеспечения
32	знать основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения
33	знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения
34	знать языки программирования и среды разработки
35	знать типовые метрики программного обеспечения
36	знать возможности существующей программно-технической архитектуры
37	знать современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
38	знать компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними
39	знать особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных
310	знать методы проведения инженерных расчетов в специализированных математических пакетах
311	знать методы визуализации результатов инженерных расчетов в специализированных пакетах
312	знать синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования
313	знать логическую парадигму программирования
314	знать функциональную парадигму программирования
y1	уметь использовать вспомогательные инструментальные программные средства для обработки исходного текста программного кода
y2	уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
y3	уметь проектировать и создавать банки данных и знаний.
y4	уметь применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
y5	уметь использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры
y6	уметь применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода
y7	уметь применять методы и приемы отладки программного кода
y8	уметь выявлять ошибки в программном коде
y9	уметь применять выбранные языки программирования для написания программного кода
y10	владеть навыками по проведению инженерных расчетов и визуализации их результатов в специализированных математических пакетах
ПК.3	владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения
31	знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения
32	знать методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
33	знать методы и приемы отладки программного кода
34	знать технологии программирования
35	знать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
y1	уметь применять методы и приемы отладки дефектного программного кода
y2	уметь использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
ПК.5	владение стандартами и моделями жизненного цикла
31	знать методологии разработки программного обеспечения
ПК.7	владение методами управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения

з1	знать методы выявления требований
з2	знать принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин
з4	знать правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных
з5	знать международную систему единиц СИ
з7	знать методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных
з8	знать структуру метрологических служб
з10	знать методы автоматической и автоматизированной проверки работоспособности программного обеспечения
у1	уметь выбирать средства реализации требований к программному обеспечению
у2	уметь использовать технические средства для измерения различных физических величин
у4	уметь вырабатывать варианты реализации требований
у5	уметь проводить поверку приборов различного назначения
у7	уметь проводить анализ исполнения требований
у8	уметь рассчитывать погрешности измерений
у10	уметь подготавливать наборы данных, используемые в процессе проверки работоспособности программного обеспечения
у11	уметь разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками
у12	уметь разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения
у13	уметь использовать выбранную среду программирования для разработки процедур проверки работоспособности программного обеспечения на выбранном языке программирования
у14	уметь писать программный код процедур проверки работоспособности программного обеспечения на выбранном языке программирования
ПК.11	владение особенностями эволюционной деятельности как с технической точки зрения, так и с точки зрения бизнеса (работа с унаследованными системами, возвратное проектирование, реинженеринг, миграция и рефакторинг)
з1	знать методы и средства рефакторинга и оптимизации программного кода
у1	уметь применять методы, средства для рефакторинга и оптимизации
ПК.16	способность формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта
з1	знать языки формализации функциональных спецификаций
у1	уметь разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие
у2	уметь использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов
ПК.19	владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения
з1	знать методы представления и распознавания трехмерных сцен, понятия стереоскопического и распределенного зрения
з2	знать основные методы распознавания образов, методы и алгоритмы фильтрации, улучшения и сегментирования изображений
з3	знать основные понятия компьютерного зрения
з4	знать методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования, графические пакеты для создания моделей объектов, принципы организации, структуры технических средств систем компьютерной графики, основные методы и алгоритмы формирования и преобразования изображений
з5	знать нотации моделирования
у1	уметь применять нейронные сети для обработки и распознавания изображений
у2	уметь применять библиотеку OpenCV для обработки и анализа изображений

у3	уметь применять фильтры с целью улучшения или сегментации изображений
у4	уметь применять методы для создания изображений технических изделий, геометрических моделей объектов, графические пакеты для выполнения чертежей и схем
у5	уметь моделировать бизнес-процессы
у6	уметь применять соглашение о моделировании
ПК.21	владение навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации
з1	знать методы повышения читаемости программного кода
ПК.22	способность создавать программные интерфейсы
з1	знать особенности ЧМИ для интеллектуальных систем и роботов
з2	знать современные тенденции в развитии ЧМИ
з3	знать стандарты, регламентирующие требования к эргономике взаимодействия человек - система
з4	знать основные компоненты, из которых проектируется графический человеко-машинный интерфейс (ЧМИ)
з5	знать виды человеко-машинных интерфейсов
з6	знать методы и средства проектирования программных интерфейсов
у1	уметь разрабатывать ЧМИ на естественном языке с использованием скриптового языка Alice-подобной диалоговой системы
у2	уметь проектировать ЧМИ с учетом психо-физиологических особенностей восприятия человека
у3	уметь создавать интерактивные прототипы интерфейса
у4	уметь эскизировать интерфейсы
у5	уметь выбирать подходящий вид интерфейса для прикладной программы
ПК.24	способность оформления методических материалов и пособий по применению программных систем
з1	знать нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.5.2

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
ОК.1			Философия	Вычислительная математика	Информационные сети; Системный анализ; Теория автоматов			
ОК.2	История							
ОК.3					Системный анализ; Экономическая теория	Экономика и основы инновационного менеджмента; Экономика и основы управления предприятием		Экономика программной инженерии
ОК.4				Правоведение				Экономика программной инженерии
ОК.5	Иностранный язык	Иностранный язык; Культура и личность; Культура научной и деловой речи; Основы личностной и коммуникативной культуры	Иностранный язык	Иностранный язык; Коммуникационная культура Интернета	Иностранный язык; Системный анализ			Экономика программной инженерии
ОК.6				Организационная психология; Психология и технологии социального взаимодействия; Социальные технологии; Учебная практика: ознакомительная практика	Информационные сети	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Системное администрирование		Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Управление программными проектами; Экономика программной инженерии
ОК.7	Введение в направление	Основы личностной и коммуникативной культуры		Операционные системы; Организационная психология; Психология и технологии социального взаимодействия; Социальные технологии	Информационные сети			
ОК.8	Физическая культура и спорт	Физическая культура и спорт	Физическая культура и спорт	Физическая культура; Физическая культура и спорт	Физическая культура; Физическая культура и спорт	Физическая культура; Физическая культура и спорт	Физическая культура; Физическая культура и спорт	Физическая культура; Физическая культура и спорт
ОК.9	Экология						Безопасность жизнедеятельности; Информационная безопасность	
ОПК.1	Введение в направление; Информатика; Линейная алгебра и аналитическая геометрия; Математика; Теоретическая информатика; Физика	Математика; Специальные главы математики; Физика	Специальные главы математики; Теория вероятностей и математическая статистика	Вычислительная математика; Операционные системы	Информационные сети; Системный анализ; Теория автоматов	WEB-программирование; Многоагентные системы; Системное администрирование; Теория и практика эксперимента	Защита информации; Интеллектуальные системы и технологии; Информационная безопасность; Мягкие и грубые вычисления; Периферийные устройства информационных систем;	Архитектура вычислительных систем и сетей

							Системное и сетевое программное обеспечение; Современные информационные технологии	
ОПК.2	Информатика; Теоретическая информатика		Электроника	Архитектура средств вычислительной техники	Информационные сети; Теория автоматов	WEB-программирование	Микропроцессорные системы; Периферийные устройства информационных систем; Системное и сетевое программное обеспечение; Суперкомпьютеры и системы	
ОПК.3		Дополнительные главы информатики; Специальные главы математики	Программирование; Специальные главы математики	Архитектура средств вычислительной техники	Алгоритмы и структуры данных; Технология программирования	Параллельное программирование; Системное администрирование; Теория формальных языков и компиляторов	Информационная безопасность; Логическое программирование; Проектирование программных систем; Современные информационные технологии; Функциональное программирование	Архитектура вычислительных систем и сетей; Управление программными проектами; Экономика программной инженерии
ОПК.4	Информатика		Программирование	Коммуникационная культура Интернета; Основы теории управления; Учебная практика: ознакомительная практика	Базы данных; Информационные сети; Моделирование	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Методы анализа данных; Мультимедийные технологии	Банки данных и знаний; Нейронные сети и нейронные компьютеры; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Разработка приложений баз данных; Управление программными проектами; Экономика программной инженерии
ПК.1	Информатика	Дополнительные главы информатики	Графические системы; Программирование; Программное обеспечение инженерных расчетов; Средства инженерных и научных расчетов	Архитектура средств вычислительной техники; Операционные системы	Технология программирования	WEB-программирование; Инжиниринг программного обеспечения; Параллельное программирование; Теория формальных языков и компиляторов	Защита информации; Конструирование и тестирование программного обеспечения; Логическое программирование; Микропроцессорные системы; Периферийные устройства информационных систем; Проектирование программных систем; Современные информационные технологии; Суперкомпьютеры и системы; Функциональное программирование	Архитектура вычислительных систем и сетей; Банки данных и знаний; Инжиниринг и реинжиниринг информационных систем; Разработка приложений баз данных; Управление программными проектами; Экономика программной инженерии
ПК.3	Информатика	Дополнительные главы информатики	Графические системы		Технология программирования	Инжиниринг программного обеспечения; Теория	Конструирование и тестирование программного	Инжиниринг и реинжиниринг информационных систем

						формальных языков и компиляторов	обеспечения; Микропроцессорные системы; Современные информационные технологии; Суперкомпьютеры и системы	
ПК.5					Технология программирования		Проектирование программных систем	Управление программными проектами
ПК.7		Метрология и измерительная техника				Системное администрирование	Конструирование и тестирование программного обеспечения; Проектирование программных систем	Архитектура вычислительных систем и сетей
ПК.11					Технология программирования	Инжиниринг программного обеспечения	Конструирование и тестирование программного обеспечения	
ПК.12		Дополнительные главы информатики	Теория вероятностей и математическая статистика	Вычислительная математика	Моделирование; Системный анализ	Многоагентные системы; Теория и практика эксперимента	Интеллектуальные системы и технологии; Методы анализа данных; Мягкие и грубые вычисления	
ПК.13	Теоретическая информатика	Электротехника			Базы данных; Моделирование; Системный анализ; Теория автоматов		Методы анализа данных; Обработка сигналов	
ПК.14	Физика	Физика			Информационные сети; Системный анализ	Системное администрирование	Проектирование программных систем	
ПК.15					Информационные сети; Системный анализ		Мультимедийные технологии	Управление программными проектами
ПК.16					Технология программирования		Проектирование программных систем	Разработка приложений баз данных
ПК.19		Компьютерная графика	Графические системы			Введение в компьютерное зрение	Проектирование программных систем	Экономика программной инженерии
ПК.21			Программирование				Конструирование и тестирование программного обеспечения	
ПК.22					Алгоритмы и структуры данных; Технология программирования		Проектирование программных систем; Современные информационные технологии	Проектирование человеко-машинного интерфейса
ПК.24	Введение в направление					Инжиниринг программного обеспечения		

3. Содержание образовательной программы

3.1 Структура образовательной программы

Структура образовательной программы приведена в таблице 3.1.1, включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Таблица 3.1.1

Структура образовательной программы		Объем программы, з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	219
	Базовая часть	106
	Вариативная часть	113
Блок 2	Практики	12
	Базовая часть	0
	Вариативная часть	12
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
	Базовая часть	9
Объем образовательной программы		240

3.2 Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками) приведено в Приложении.

3.3 Применяемые образовательные технологии

Для формирования предусмотренных основной образовательной программой компетенций, реализуются лекционные, практические занятия и лабораторные работы.

При организации образовательного процесса применяются активные, в том числе, интерактивные формы проведения занятий.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в ЭБС и информационно-образовательной среде вуза.

3.4 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная практика: ознакомительная практика,
- Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности,
- Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности,

Учебная практика: ознакомительная практика проводится в ЗАО НГС, Центр Финансовых Технологий, МДМ Банк, ДубльГИС, «Сибирские Сети», ЗАО «Инфосеть-С», частные предприятия малого и среднего бизнеса в сфере информационных технологий, образовательные учреждения различного уровня (ВУЗы, колледжи, центры переподготовки) и

т.д., со многими из которых заключены договора на прохождение производственной и преддипломной практики. Способ проведения практик – стационарная и/или выездная.

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в ЗАО НГС, Центр Финансовых Технологий, МДМ Банк, ДубльГИС, «Сибирские Сети», ЗАО «Инфосеть-С», частные предприятия малого и среднего бизнеса в сфере информационных технологий, образовательные учреждения различного уровня (ВУЗы, колледжи, центры переподготовки) и т.д., со многими из которых заключены договора на прохождение производственной и преддипломной практики.. Способ проведения практик – стационарная и/или выездная.

Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в НГТУ, ЗАО НГС, Центр Финансовых Технологий, МДМ Банк, ДубльГИС, «Сибирские Сети», ЗАО «Инфосеть-С», частные предприятия малого и среднего бизнеса в сфере информационных технологий, образовательные учреждения различного уровня (ВУЗы, колледжи, центры переподготовки) и т.д., со многими из которых заключены договора на прохождение производственной и преддипломной практики.. Способ проведения практик – стационарная и/или выездная.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

4. Условия реализации образовательной программы подготовки

4.1. Общесистемные требования к реализации программы бакалавриата.

4.1.1. Организация должна располагать материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

4.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации должна обеспечивать: доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации (Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ

"Об информации, информационных технологиях и о защите информации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, N 31, ст. 3448; 2010, N 31, ст. 4196; 2011, N 15, ст. 2038; N 30, ст. 4600; 2012, N 31, ст. 4328; 2013, N 14, ст. 1658; N 23, ст. 2870; N 27, ст. 3479; N 52, ст. 6961, ст. 6963; 2014, N 19, ст. 2302; N 30, ст. 4223, ст. 4243), Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 152-ФЗ "О персональных данных" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, N 31, ст. 3451; 2009, N 48, ст. 5716; N 52, ст. 6439; 2010, N 27, ст. 3407; N 31, ст. 4173, ст. 4196; N 49, ст. 6409; 2011, N 23, ст. 3263; N 31, ст. 4701; 2013, N 14, ст. 1651; N 30, ст. 4038; N 51, ст. 6683; 2014, N 23, ст. 2927; N 30, ст. 4217, ст. 4243)).

5. Общесистемные требования к реализации программы

Реализация образовательной программы полностью обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом. Организация должна располагать материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде НГТУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации (<http://www.nstu.ru/sveden/eos>) обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

5.1. Требования к кадровым условиям реализации программы бакалавриата.

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 70 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 10 процентов.

5.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата.

Специальные помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности. Конкретные требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению определяются в примерных основных образовательных программах.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

В случае неиспользования в организации электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки) библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Организация полностью обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Конкретные формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. Текущая аттестация по дисциплинам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Правила аттестации по дисциплинам определяются в рабочих программах и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам образовательной программы.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин (модулей), практик учитываются связи между включенными в них знаниями, умениями, навыками, что позволяет установить уровень сформированности компетенций у обучающихся.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы и государственному экзамену определяются программой ГИА.

7. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с

ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента.

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента может включать

- сопровождение лекционных и практических занятий прямым и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальное сопровождения учебного процесса.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
<i>Дисциплины (модули), базовые</i>		
Иностранный язык		
ОК.5	з1	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
История		
ОК.2	з1	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
ОК.2	з2	знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
ОК.2	у1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития
ОК.2	у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
Философия		
ОК.1	у1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия
ОК.1	у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.1	у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
Математика		
ОПК.1	з4	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.1	з12	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.1	з18	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
ОПК.1	у4	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.1	у9	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
Теория вероятностей и математическая статистика		
ОПК.1	з13	знать основные концепции, принципы, связанные с информатикой
ОПК.1	у15	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ПК.12	з5	знать методы и приемы формализации задач
Специальные главы математики		

ОПК.1	з3	знать основные понятия курса математической логики: логику и исчисления высказываний, логику и исчисления предикатов, основные модели теории алгоритмов; основы теории алгоритмической сложности; основные виды пропозициональных и предикатных неклассических логик
ОПК.1	у6	уметь исследовать на противоречивость множества формул
ОПК.1	у7	уметь строить модели для непротиворечивых множеств формул
ОПК.1	у11	уметь приводить формулы к нормальным формам
ОПК.1	у14	уметь находить предложения, отличающие одни модели от других
ОПК.1	у16	уметь проверять доказуемость формул и секвенций; находить выводы доказуемых секвенций ИВ и ИП
ОПК.3	у2	уметь составлять рекурсивные схемы для вычислимых функций
ОПК.3	у3	уметь оценивать сложность работы алгоритмов
ОПК.3	у4	владеть методами формализации и использования средств основных неклассических логик
ОПК.3	у7	уметь строить машины Тьюринга для вычисления функций
ОПК.3	у11	уметь выбирать методы решения задач на основе анализа построенной математической модели
ОПК.3	у12	уметь переводить информацию с языка конкретной задачи на язык дискретной математики и строить математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике
Линейная алгебра и аналитическая геометрия		
ОПК.1	з6	знать основные понятия курса высшей математики: системы координат, определители, векторную алгебру, уравнения линейных геометрических объектов, кривых и поверхностей второго порядка, элементы топологии
ОПК.1	у17	уметь приводить кривые и поверхности второго порядка к каноническому виду
ОПК.1	у18	уметь находить собственные векторы линейного оператора
ОПК.1	у19	уметь строить изоморфизмы линейных пространств и линейных алгебр
ОПК.1	у20	уметь составлять матрицу линейного оператора в данном базисе
ОПК.1	у21	уметь составлять уравнения геометрических объектов
ОПК.1	у22	уметь вычислять скалярные, векторные и смешанные произведения для нахождения углов между векторами, площадей, объемов, работы и момента сил
ОПК.1	у23	уметь исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений методами Крамера, обратной матрицы и Гаусса
ОПК.1	у24	уметь работать с арифметикой числовых полей, находить корни многочленов
Вычислительная математика		
ОК.1	у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.1	у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОПК.1	з13	знать основные концепции, принципы, связанные с информатикой
ПК.12	з5	знать методы и приемы формализации задач
Экономика программной инженерии		
ОК.3	з1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.4	з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
ОК.4	у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности

ОК.5	у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.6	з2	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОПК.3	з1	знать зависимость между сложностью и временем выполнения программного проекта
ОПК.3	у9	владеть методами оценки трудоемкости программного проекта
ОПК.4	у16	уметь рассчитывать предварительную стоимость программного проекта на основе метрик
ПК.1	з2	знать основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения
ПК.1	з5	знать типовые метрики программного обеспечения
ПК.1	у1	уметь использовать вспомогательные инструментальные программные средства для обработки исходного текста программного кода
ПК.1	у6	уметь применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода
ПК.19	у5	уметь моделировать бизнес-процессы
Программирование		
ОПК.3	з3	знать принципы и методологии структурного и объектно-ориентированного подходов к разработке программного обеспечения
ОПК.3	у1	владеть объектно-ориентированным подходом к программированию
ОПК.3	у6	владеть современными техническими и программными средствами взаимодействия с ЭВМ, технологиями разработки алгоритмов и программ, методами отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах
ОПК.4	з10	знать отечественные и международные стандарты в области документирования программного обеспечения
ПК.1	з4	знать языки программирования и среды разработки
ПК.1	з7	знать современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
ПК.1	з12	знать синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования
ПК.1	у4	уметь применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
ПК.1	у7	уметь применять методы и приемы отладки программного кода
ПК.1	у8	уметь выявлять ошибки в программном коде
ПК.1	у9	уметь применять выбранные языки программирования для написания программного кода
ПК.21	з1	знать методы повышения читаемости программного кода
Информатика		
ОПК.1	з10	знать основы интернет-технологий
ОПК.1	з13	знать основные концепции, принципы, связанные с информатикой
ОПК.2	з5	знать основы построения и архитектуры ЭВМ
ОПК.4	з3	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ОПК.4	з6	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
ОПК.4	у3	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.4	у6	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и

		компьютерных средств
ОПК.4	y9	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.4	y11	владеть персональным компьютером как средством управления информацией
ОПК.4	y13	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ОПК.4	y15	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
ОПК.4	y17	уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
ОПК.4	y18	уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач
ПК.1	з4	знать языки программирования и среды разработки
ПК.1	з7	знать современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
ПК.1	y7	уметь применять методы и приемы отладки программного кода
ПК.1	y8	уметь выявлять ошибки в программном коде
ПК.3	y2	уметь использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
Введение в направление		
ОК.7	з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	з3	знать особенности профессионального развития личности
ОК.7	y1	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
ОК.7	y2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
ОК.7	y3	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ОПК.1	з13	знать основные концепции, принципы, связанные с информатикой
ПК.24	з1	знать нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода
Операционные системы		
ОК.7	з3	знать особенности профессионального развития личности
ОК.7	y1	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
ОПК.1	з8	знать принципы построения современных операционных систем и особенности их применения
ПК.1	з1	знать методы и средства проектирования программного обеспечения
ПК.1	y9	уметь применять выбранные языки программирования для написания программного кода
Базы данных		
ОПК.4	з8	знать файловые структуры, используемые для хранения информации в базах данных
ОПК.4	y8	владеть навыками создания баз данных
ОПК.4	y10	уметь формировать запросы для поиска, обработки и манипулирования данными на языке SQL
ПК.13	з1	знать методы проектирования реляционных баз данных на основе принципов нормализации отношений
ПК.13	y2	уметь проектировать реляционную базу данных на основе принципов нормализации отношений
Информационные сети		

ОК.1	у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.6	у3	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
ОК.6	у4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.7	у2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
ОПК.1	з10	знать основы интернет-технологий
ОПК.2	з1	знать теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов
ОПК.4	у14	владеть инструментальными средствами подготовки презентаций и отчетов
ПК.14	у7	уметь проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
ПК.15	з1	знать технологии подготовки и проведения презентаций
Безопасность жизнедеятельности		
ОК.9	з1	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
ОК.9	з2	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
ОК.9	з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
ОК.9	у1	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
ОК.9	у2	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
ОК.9	у3	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
ОК.9	у4	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
Экономическая теория		
ОК.3	з1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	з2	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
ОК.3	у1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
Правоведение		
ОК.4	з1	знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
ОК.4	з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
ОК.4	з3	знать права и обязанности гражданина РФ
ОК.4	у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
Физика		
ОПК.1	з2	знать применение законов в важнейших практических приложениях
ОПК.1	з7	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности

ОПК.1	з11	знать фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки
ОПК.1	з14	знать основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения
ОПК.1	з15	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.1	з17	знать основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости
ОПК.1	у1	уметь использовать методы физического моделирования в инженерной практике
ОПК.1	у3	уметь применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач
ОПК.1	у5	уметь использовать основные общезначимые законы и принципы в важнейших практических приложениях
ОПК.1	у8	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
ОПК.1	у10	уметь использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем
ОПК.1	у12	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОПК.1	у13	уметь указать, какие законы описывают данное явление или эффект
ОПК.1	у31	уметь истолковывать смысл физических величин и понятий
ОПК.1	у32	уметь объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий
ПК.14	з2	знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов
ПК.14	у3	уметь обрабатывать и интерпретировать результаты эксперимента
ПК.14	у6	уметь правильно эксплуатировать основные приборы и оборудование современной физической лаборатории
ПК.14	у8	уметь работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории
ПК.14	у9	уметь записывать уравнения для физических величин в системе СИ
ПК.14	у10	уметь использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных
Электроника		
ОПК.2	з2	знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем
ОПК.2	з4	знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения
ОПК.2	у1	уметь проводить анализ и расчет простейших аналоговых и цифровых электрических схем
ОПК.2	у2	уметь работать с программными пакетами для разработки, моделирования и исследования электрических схем
Электротехника		
ПК.13	з12	знает методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах
ПК.13	з13	знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах
ПК.13	у15	уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах
Экология		

ОК.9	з2	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
ОК.9	з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
ОК.9	у3	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
ОК.9	у4	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Основы личностной и коммуникативной культуры		
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.7	з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура научной и деловой речи		
ОК.5	з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у5	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура и личность		
ОК.5	з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Психология и технологии социального взаимодействия		
ОК.6	з1	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
ОК.6	з2	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	у2	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере

OK.6	y3	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
OK.6	y4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
OK.7	z1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
OK.7	z2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
OK.7	z3	знать особенности профессионального развития личности
OK.7	y1	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
OK.7	y2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
OK.7	y3	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Социальные технологии		
OK.6	z1	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
OK.6	z2	знать закономерности формирования и развития коллективов
OK.6	y1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
OK.6	y2	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
OK.6	y4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
OK.7	z1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
OK.7	z2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
OK.7	y2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Организационная психология		
OK.6	z2	знать закономерности формирования и развития коллективов
OK.6	y1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
OK.6	y2	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
OK.6	y4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
OK.7	z1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
OK.7	z2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
OK.7	y2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
Конструирование и тестирование программного обеспечения		
ПК.1	y2	уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
ПК.1	y4	уметь применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
ПК.1	y8	уметь выявлять ошибки в программном коде
ПК.1	y9	уметь применять выбранные языки программирования для написания программного кода
ПК.3	z1	знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного

		обеспечения
ПК.3	y1	уметь применять методы и приемы отладки дефектного программного кода
ПК.7	z4	знать правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных
ПК.7	z7	знать методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных
ПК.7	y10	уметь подготавливать наборы данных, используемые в процессе проверки работоспособности программного обеспечения
ПК.7	y11	уметь разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками
ПК.7	y12	уметь разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения
ПК.7	y13	уметь использовать выбранную среду программирования для разработки процедур проверки работоспособности программного обеспечения на выбранном языке программирования
ПК.7	y14	уметь писать программный код процедур проверки работоспособности программного обеспечения на выбранном языке программирования
ПК.11	z1	знать методы и средства рефакторинга и оптимизации программного кода
ПК.11	y1	уметь применять методы, средства для рефакторинга и оптимизации
ПК.21	z1	знать методы повышения читаемости программного кода
Теория автоматов		
ОК.1	y2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОПК.1	z13	знать основные концепции, принципы, связанные с информатикой
ОПК.2	z3	знать принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов ЭВМ
ПК.13	z4	знать методики создания, проектирования и сопровождения информационных технологий на базе теории автоматов
ПК.13	z5	знать основные понятия теории конечных автоматов, грамматик
ПК.13	y4	уметь моделировать цифровые устройства с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ
Теория формальных языков и компиляторов		
ОПК.3	z1	знать зависимость между сложностью и временем выполнения программного проекта
ПК.1	z7	знать современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
ПК.1	y4	уметь применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
ПК.1	y9	уметь применять выбранные языки программирования для написания программного кода
ПК.3	z2	знать методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
Архитектура вычислительных систем и сетей		
ОПК.1	z8	знать принципы построения современных операционных систем и особенности их применения
ОПК.3	y10	уметь распараллеливать алгоритмы и программы для решения прикладных задач
ПК.1	z4	знать языки программирования и среды разработки
ПК.1	z6	знать возможности существующей программно-технической архитектуры
ПК.1	z8	знать компоненты программно-технических архитектур, существующие

		приложения и интерфейсы взаимодействия с ними
ПК.1	у5	уметь использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры
ПК.1	у6	уметь применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода
ПК.7	у14	уметь писать программный код процедур проверки работоспособности программного обеспечения на выбранном языке программирования
Алгоритмы и структуры данных		
ОПК.3	з3	знать принципы и методологии структурного и объектно-ориентированного подходов к разработке программного обеспечения
ОПК.3	у9	владеть методами оценки трудоемкости программного проекта
ПК.22	з6	знать методы и средства проектирования программных интерфейсов
Проектирование программных систем		
ОПК.3	у1	владеть объектно-ориентированным подходом к программированию
ПК.1	з1	знать методы и средства проектирования программного обеспечения
ПК.1	з2	знать основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения
ПК.1	з3	знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения
ПК.1	з5	знать типовые метрики программного обеспечения
ПК.1	з6	знать возможности существующей программно-технической архитектуры
ПК.1	у5	уметь использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры
ПК.5	з1	знать методологии разработки программного обеспечения
ПК.7	з1	знать методы выявления требований
ПК.7	у1	уметь выбирать средства реализации требований к программному обеспечению
ПК.7	у4	уметь вырабатывать варианты реализации требований
ПК.14	у7	уметь проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
ПК.16	з1	знать языки формализации функциональных спецификаций
ПК.16	у1	уметь разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие
ПК.19	з5	знать нотации моделирования
ПК.19	у5	уметь моделировать бизнес-процессы
ПК.19	у6	уметь применять соглашение о моделировании
ПК.22	з6	знать методы и средства проектирования программных интерфейсов
Теория и практика эксперимента		
ОПК.1	з13	знать основные концепции, принципы, связанные с информатикой
ПК.12	з5	знать методы и приемы формализации задач
Системное администрирование		
ОК.6	у3	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
ОПК.1	з8	знать принципы построения современных операционных систем и особенности их применения
ОПК.1	з16	знать методы и средства обеспечения информационной безопасности компьютерных систем
ОПК.3	у6	владеть современными техническими и программными средствами взаимодействия с ЭВМ, технологиями разработки алгоритмов и программ, методами отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах
ПК.7	з10	знать методы автоматической и автоматизированной проверки

		работоспособности программного обеспечения
ПК.7	y7	уметь проводить анализ исполнения требований
ПК.14	y7	уметь проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
Системный анализ		
ОК.1	y2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.1	y3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.3	y1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
ОК.5	y4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОПК.1	z5	знать основы теории систем и системного анализа
ПК.12	z2	знать технологию обоснования выбора адекватных моделей и методов решения
ПК.12	z4	знать особенности этапов формирования проблематики, целеполагания и выбора решений
ПК.12	z5	знать методы и приемы формализации задач
ПК.12	y2	уметь проводить анализ для выявления проблематики и целеполагания
ПК.13	y5	уметь реализовывать алгоритмическое и программное обеспечение на этапе выбора решения
ПК.13	y6	уметь проводить анализ проблем, анализ целей с использованием различного инструментария
ПК.14	y1	уметь интерпретировать и анализировать ход и результаты решения задач выбора решения в плохо формализуемых задачах
ПК.15	z1	знать технологии подготовки и проведения презентаций
ПК.15	z3	знать теорию управления рисками
ПК.15	y1	уметь анализировать возможные позитивные и негативные события, последствия и обстоятельства
Методы анализа данных		
ОПК.4	y12	уметь оформлять отчеты по научно-исследовательской работе в соответствии с требованиями ГОСТ
ПК.12	y4	уметь обосновывать выбор математических методов (моделей), компьютерных технологий и средств для решения задач исследования объектов профессиональной деятельности
ПК.12	y5	уметь математически формализовать постановку задачи исследования объектов профессиональной деятельности
ПК.13	z10	знать методы и инструментальные средства анализа и статистической обработки данных о функционировании объектов профессиональной деятельности
ПК.13	y10	уметь применять методы и специализированные инструментальные средства анализа и обработки данных, компьютерные технологии анализа данных для исследования объектов профессиональной деятельности
Компьютерная графика		
ПК.19	z4	знать методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования, графические пакеты для создания моделей объектов, принципы организации, структуры технических средств систем компьютерной графики, основные методы и алгоритмы формирования и преобразования изображений
ПК.19	y4	уметь применять методы для создания изображений технических изделий,

		геометрических моделей объектов, графические пакеты для выполнения чертежей и схем
Теоретическая информатика		
ОПК.1	з10	знать основы интернет-технологий
ОПК.1	з13	знать основные концепции, принципы, связанные с информатикой
ОПК.2	з5	знать основы построения и архитектуры ЭВМ
ПК.13	у14	уметь использовать методы и приемы формализации задач
Дополнительные главы информатики		
ОПК.3	з3	знать принципы и методологии структурного и объектно-ориентированного подходов к разработке программного обеспечения
ОПК.3	у6	владеть современными техническими и программными средствами взаимодействия с ЭВМ, технологиями разработки алгоритмов и программ, методами отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах
ПК.1	з4	знать языки программирования и среды разработки
ПК.1	з7	знать современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
ПК.1	з9	знать особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных
ПК.1	з12	знать синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования
ПК.1	у4	уметь применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
ПК.1	у5	уметь использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры
ПК.1	у7	уметь применять методы и приемы отладки программного кода
ПК.1	у8	уметь выявлять ошибки в программном коде
ПК.1	у9	уметь применять выбранные языки программирования для написания программного кода
ПК.3	з5	знать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
ПК.3	у2	уметь использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
ПК.12	з5	знать методы и приемы формализации задач
Графические системы		
ПК.1	з6	знать возможности существующей программно-технической архитектуры
ПК.3	у2	уметь использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
ПК.19	з4	знать методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования, графические пакеты для создания моделей объектов, принципы организации, структуры технических средств систем компьютерной графики, основные методы и алгоритмы формирования и преобразования изображений
Моделирование		
ОПК.4	у12	уметь оформлять отчеты по научно-исследовательской работе в соответствии с требованиями ГОСТ
ПК.12	у4	уметь обосновывать выбор математических методов (моделей), компьютерных технологий и средств для решения задач исследования объектов профессиональной деятельности
ПК.12	у5	уметь математически формализовать постановку задачи исследования объектов профессиональной деятельности
ПК.13	з11	знать методы и инструментальные средства математического

		моделирования (в том числе имитационного) объектов профессиональной деятельности
ПК.13	y11	уметь выполнять сравнительный анализ эффективности применения разных методов математического моделирования для исследования объектов профессиональной деятельности
ПК.13	y12	уметь планировать и проводить машинные эксперименты с имитационными моделями объектов профессиональной деятельности, статистически обрабатывать результаты моделирования
ПК.13	y13	уметь применять методы и специализированные инструментальные средства математического моделирования (в том числе имитационного) для исследования объектов профессиональной деятельности
Архитектура средств вычислительной техники		
ОПК.2	з3	знать принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов ЭВМ
ОПК.2	з5	знать основы построения и архитектуры ЭВМ
ОПК.3	y6	владеть современными техническими и программными средствами взаимодействия с ЭВМ, технологиями разработки алгоритмов и программ, методами отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах
ПК.1	з6	знать возможности существующей программно-технической архитектуры
ПК.1	y5	уметь использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры
Технология программирования		
ОПК.3	з3	знать принципы и методологии структурного и объектно-ориентированного подходов к разработке программного обеспечения
ОПК.3	y10	уметь распараллеливать алгоритмы и программы для решения прикладных задач
ПК.1	з3	знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения
ПК.1	з12	знать синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования
ПК.1	y2	уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
ПК.1	y4	уметь применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
ПК.1	y7	уметь применять методы и приемы отладки программного кода
ПК.1	y8	уметь выявлять ошибки в программном коде
ПК.1	y9	уметь применять выбранные языки программирования для написания программного кода
ПК.3	y2	уметь использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
ПК.5	з1	знать методологии разработки программного обеспечения
ПК.11	з1	знать методы и средства рефакторинга и оптимизации программного кода
ПК.16	y1	уметь разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие
ПК.22	з6	знать методы и средства проектирования программных интерфейсов
Метрология и измерительная техника		
ПК.7	з2	знать принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин
ПК.7	з5	знать международную систему единиц СИ
ПК.7	з8	знать структуру метрологических служб

ПК.7	y2	уметь использовать технические средства для измерения различных физических величин
ПК.7	y5	уметь проводить поверку приборов различного назначения
ПК.7	y8	уметь рассчитывать погрешности измерений
WEB-программирование		
ОПК.1	z1	знать основы web-технологий
ОПК.2	z1	знать теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов
ПК.1	z4	знать языки программирования и среды разработки
ПК.1	y9	уметь применять выбранные языки программирования для написания программного кода
Основы теории управления		
ОПК.4	z1	знать основные методы синтеза систем управления
ОПК.4	z4	знать формы представления и преобразования математических моделей объектов и систем для целей управления
ОПК.4	z7	знать основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления
ОПК.4	y1	уметь применять методы синтеза и оптимизации при разработке систем управления
ОПК.4	y4	уметь применять методы анализа при создании и исследовании средств и систем управления
ОПК.4	y7	уметь применять принципы и методы построения моделей объектов и систем управления
<i>Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента</i>		
Параллельное программирование		
ОПК.3	z1	знать зависимость между сложностью и временем выполнения программного проекта
ОПК.3	y10	уметь распараллеливать алгоритмы и программы для решения прикладных задач
ПК.1	z7	знать современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
ПК.1	z8	знать компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними
Инжиниринг программного обеспечения		
ПК.1	z4	знать языки программирования и среды разработки
ПК.1	z6	знать возможности существующей программно-технической архитектуры
ПК.1	y2	уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
ПК.1	y4	уметь применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
ПК.1	y8	уметь выявлять ошибки в программном коде
ПК.3	z1	знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения
ПК.3	z4	знать технологии программирования
ПК.11	z1	знать методы и средства рефакторинга и оптимизации программного кода
ПК.24	z1	знать нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода
Многоагентные системы		
ОПК.1	z13	знать основные концепции, принципы, связанные с информатикой
ПК.12	z5	знать методы и приемы формализации задач

Информационная безопасность		
ОК.9	з1	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
ОК.9	у3	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
ОПК.1	з16	знать методы и средства обеспечения информационной безопасности компьютерных систем
ОПК.3	з1	знать зависимость между сложностью и временем выполнения программного проекта
ОПК.3	з2	знать стандарты и методы обеспечения качества программного обеспечения
ОПК.3	з3	знать принципы и методологии структурного и объектно-ориентированного подходов к разработке программного обеспечения
ОПК.3	у1	владеть объектно-ориентированным подходом к программированию
ОПК.3	у6	владеть современными техническими и программными средствами взаимодействия с ЭВМ, технологиями разработки алгоритмов и программ, методами отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах
ОПК.3	у9	владеть методами оценки трудоемкости программного проекта
ОПК.3	у10	уметь распараллеливать алгоритмы и программы для решения прикладных задач
Защита информации		
ОПК.1	з8	знать принципы построения современных операционных систем и особенности их применения
ОПК.1	з16	знать методы и средства обеспечения информационной безопасности компьютерных систем
ПК.1	у5	уметь использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры
Периферийные устройства информационных систем		
ОПК.1	з8	знать принципы построения современных операционных систем и особенности их применения
ОПК.1	з10	знать основы интернет-технологий
ОПК.2	з3	знать принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов ЭВМ
ОПК.2	з5	знать основы построения и архитектуры ЭВМ
ПК.1	з7	знать современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
ПК.1	з12	знать синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования
ПК.1	у4	уметь применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
ПК.1	у7	уметь применять методы и приемы отладки программного кода
ПК.1	у9	уметь применять выбранные языки программирования для написания программного кода
Системное и сетевое программное обеспечение		
ОПК.1	з8	знать принципы построения современных операционных систем и особенности их применения
ОПК.1	з10	знать основы интернет-технологий
ОПК.2	з3	знать принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов ЭВМ
ОПК.2	з5	знать основы построения и архитектуры ЭВМ

Интеллектуальные системы и технологии		
ОПК.1	з13	знать основные концепции, принципы, связанные с информатикой
ПК.12	з5	знать методы и приемы формализации задач
Мягкие и грубые вычисления		
ОПК.1	з13	знать основные концепции, принципы, связанные с информатикой
ПК.12	з5	знать методы и приемы формализации задач
Разработка приложений баз данных		
ОПК.4	з9	знать базы данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения
ПК.1	з3	знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения
ПК.1	з8	знать компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними
ПК.1	з9	знать особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных
ПК.1	у2	уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
ПК.1	у5	уметь использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры
ПК.16	у2	уметь использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов
Банки данных и знаний		
ОПК.4	з9	знать базы данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения
ПК.1	з9	знать особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных
ПК.1	у3	уметь проектировать и создавать банки данных и знаний.
Средства инженерных и научных расчетов		
ПК.1	з10	знать методы проведения инженерных расчетов в специализированных математических пакетах
ПК.1	з11	знать методы визуализации результатов инженерных расчетов в специализированных пакетах
ПК.1	у10	владеть навыками по проведению инженерных расчетов и визуализации их результатов в специализированных математических пакетах
Программное обеспечение инженерных расчетов		
ПК.1	з10	знать методы проведения инженерных расчетов в специализированных математических пакетах
ПК.1	з11	знать методы визуализации результатов инженерных расчетов в специализированных пакетах
ПК.1	у10	владеть навыками по проведению инженерных расчетов и визуализации их результатов в специализированных математических пакетах
Обработка сигналов		
ПК.13	з2	знать основные свойства, структуры и характеристики линейных систем
ПК.13	з3	знать способы представления сигналов, методы их преобразования
ПК.13	у3	уметь составлять аналитическое описание сигнала, оценивать его основные временные и энергетические параметры, рассчитывать частотный спектр
Суперкомпьютеры и системы		
ОПК.2	з1	знать теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов
ПК.1	з4	знать языки программирования и среды разработки

ПК.1	y4	уметь применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
ПК.3	y2	уметь использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
Мультимедийные технологии		
ОПК.4	y14	владеть инструментальными средствами подготовки презентаций и отчетов
ПК.15	z1	знать технологии подготовки и проведения презентаций
ПК.15	y3	уметь проводить презентации
Современные информационные технологии		
ОПК.1	z10	знать основы интернет-технологий
ОПК.3	y6	владеть современными техническими и программными средствами взаимодействия с ЭВМ, технологиями разработки алгоритмов и программ, методами отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах
ОПК.3	y10	уметь распараллеливать алгоритмы и программы для решения прикладных задач
ПК.1	z3	знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения
ПК.1	z4	знать языки программирования и среды разработки
ПК.1	y7	уметь применять методы и приемы отладки программного кода
ПК.1	y9	уметь применять выбранные языки программирования для написания программного кода
ПК.3	z1	знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения
ПК.3	z2	знать методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
ПК.22	z6	знать методы и средства проектирования программных интерфейсов
Логическое программирование		
ОПК.3	y8	владеть декларативным подходом к программированию
ПК.1	z4	знать языки программирования и среды разработки
ПК.1	z13	знать логическую парадигму программирования
ПК.1	y9	уметь применять выбранные языки программирования для написания программного кода
Функциональное программирование		
ОПК.3	y8	владеть декларативным подходом к программированию
ПК.1	z4	знать языки программирования и среды разработки
ПК.1	z14	знать функциональную парадигму программирования
ПК.1	y9	уметь применять выбранные языки программирования для написания программного кода
Проектирование человеко-машинного интерфейса		
ПК.22	z1	знать особенности ЧМИ для интеллектуальных систем и роботов
ПК.22	z2	знать современные тенденции в развитии ЧМИ
ПК.22	z3	знать стандарты, регламентирующие требования к эргономике взаимодействия человек - система
ПК.22	z4	знать основные компоненты, из которых проектируется графический человеко-машинный интерфейс (ЧМИ)
ПК.22	z5	знать виды человеко-машинных интерфейсов
ПК.22	z6	знать методы и средства проектирования программных интерфейсов
ПК.22	y1	уметь разрабатывать ЧМИ на естественном языке с использованием скриптового языка Alice-подобной диалоговой системы

ПК.22	y2	уметь проектировать ЧМИ с учетом психо-физиологических особенностей восприятия человека
ПК.22	y3	уметь создавать интерактивные прототипы интерфейса
ПК.22	y4	уметь эскизировать интерфейсы
ПК.22	y5	уметь выбирать подходящий вид интерфейса для прикладной программы
Нейронные сети и нейронные компьютеры		
ОПК.4	z2	знать модели нейронных сетей, методы обучения нейронных сетей, принципы построения импульсных нейронных сетей
ОПК.4	z5	знать области применения искусственных нейронных сетей, инструментальное ПО для работы с нейронными сетями, тенденции в области разработки и применения нейронных сетей
ОПК.4	y2	уметь применить нейронную сеть с градиентным методом минимизации ошибки для распознавания образов, построить ассоциативную память на основе нейронной сети с использованием правила обучения Хебба
ОПК.4	y5	уметь выбирать модель нейронной сети для решения конкретной задачи обработки данных, разработать программную модель нейронной сети
Управление программными проектами		
ОК.6	z2	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОПК.3	z1	знать зависимость между сложностью и временем выполнения программного проекта
ОПК.3	y9	владеть методами оценки трудоемкости программного проекта
ОПК.4	z11	знать классификацию и назначение документации, создаваемой в процессе разработки программных средств
ОПК.4	y16	уметь рассчитывать предварительную стоимость программного проекта на основе метрик
ПК.1	z5	знать типовые метрики программного обеспечения
ПК.5	z1	знать методологии разработки программного обеспечения
ПК.15	z3	знать теорию управления рисками
ПК.15	y2	уметь выявлять риски и сообщать о них руководителю проекта
Инжиниринг и реинжиниринг информационных систем		
ПК.1	z1	знать методы и средства проектирования программного обеспечения
ПК.1	y9	уметь применять выбранные языки программирования для написания программного кода
ПК.3	z2	знать методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
Экономика и основы управления предприятием		
ОК.3	z1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	z2	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
ОК.3	y1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
Экономика и основы инновационного менеджмента		
ОК.3	z1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	z2	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
ОК.3	y1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура и спорт		
ОК.8	z1	знать роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста

ОК.8	з2	знать основы здорового образа жизни
ОК.8	з3	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
ОК.8	у1	уметь применять практические навыки, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств
ОК.8	у2	уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования
ОК.8	у3	уметь поддерживать здоровый образ жизни
<i>Дисциплины (модули), базовые</i>		
Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура		
ОК.8	з1	знать роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста
ОК.8	з2	знать основы здорового образа жизни
ОК.8	з3	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
ОК.8	у1	уметь применять практические навыки, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств
ОК.8	у2	уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (атлетизм)		
ОК.8	з1	знать роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста
ОК.8	з2	знать основы здорового образа жизни
ОК.8	з3	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
ОК.8	у1	уметь применять практические навыки, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств
ОК.8	у2	уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования
ОК.8	у3	уметь поддерживать здоровый образ жизни
Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (гимнастика)		
ОК.8	з1	знать роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста
ОК.8	з2	знать основы здорового образа жизни
ОК.8	з3	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
ОК.8	у1	уметь применять практические навыки, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств
ОК.8	у2	уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования
ОК.8	у3	уметь поддерживать здоровый образ жизни
Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (единоборства)		
ОК.8	з1	знать роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста
ОК.8	з2	знать основы здорового образа жизни
ОК.8	з3	знать последствия отклонения от здорового образа жизни

OK.8	y1	уметь применять практические навыки, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств
OK.8	y2	уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования
OK.8	y3	уметь поддерживать здоровый образ жизни
Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (легкая атлетика)		
OK.8	z1	знать роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста
OK.8	z2	знать основы здорового образа жизни
OK.8	z3	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
OK.8	y1	уметь применять практические навыки, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств
OK.8	y2	уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования
OK.8	y3	уметь поддерживать здоровый образ жизни
Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (плавание)		
OK.8	z1	знать роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста
OK.8	z2	знать основы здорового образа жизни
OK.8	z3	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
OK.8	y1	уметь применять практические навыки, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств
OK.8	y2	уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования
OK.8	y3	уметь поддерживать здоровый образ жизни
Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (спортивные игры)		
OK.8	z1	знать роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста
OK.8	z2	знать основы здорового образа жизни
OK.8	z3	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
OK.8	y1	уметь применять практические навыки, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств
OK.8	y2	уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования
OK.8	y3	уметь поддерживать здоровый образ жизни
Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (элективные дисциплины)		
OK.8	y3	уметь поддерживать здоровый образ жизни
<i>Практики</i>		
Учебная практика: ознакомительная практика		
OK.6	z2	знать закономерности формирования и развития коллективов

ОК.6	у4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОПК.4	з11	знать классификацию и назначение документации, создаваемой в процессе разработки программных средств
ОПК.4	у12	уметь оформлять отчеты по научно-исследовательской работе в соответствии с требованиями ГОСТ
Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОК.6	з2	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	у4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОПК.4	з11	знать классификацию и назначение документации, создаваемой в процессе разработки программных средств
ОПК.4	у12	уметь оформлять отчеты по научно-исследовательской работе в соответствии с требованиями ГОСТ
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОК.6	з2	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	у4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОПК.4	з11	знать классификацию и назначение документации, создаваемой в процессе разработки программных средств
ОПК.4	у12	уметь оформлять отчеты по научно-исследовательской работе в соответствии с требованиями ГОСТ
<i>Государственная итоговая аттестация</i>		
Государственный экзамен по направлению		
ОПК.1	з10	знать основы интернет-технологий
ОПК.2	з1	знать теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов
ОПК.3	з1	знать зависимость между сложностью и временем выполнения программного проекта
ОПК.3	з3	знать принципы и методологии структурного и объектно-ориентированного подходов к разработке программного обеспечения
ОПК.3	у9	владеть методами оценки трудоемкости программного проекта
ОПК.3	у10	уметь распараллеливать алгоритмы и программы для решения прикладных задач
ОПК.4	з11	знать классификацию и назначение документации, создаваемой в процессе разработки программных средств
ОПК.4	у16	уметь рассчитывать предварительную стоимость программного проекта на основе метрик
ПК.1	з3	знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения
ПК.1	з5	знать типовые метрики программного обеспечения
ПК.1	з12	знать синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования
ПК.1	у2	уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
ПК.1	у4	уметь применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
ПК.1	у7	уметь применять методы и приемы отладки программного кода

ПК.1	y8	уметь выявлять ошибки в программном коде
ПК.1	y9	уметь применять выбранные языки программирования для написания программного кода
ПК.3	y2	уметь использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
ПК.5	z1	знать методологии разработки программного обеспечения
ПК.14	y7	уметь проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
ПК.19	z5	знать нотации моделирования
ПК.22	z6	знать методы и средства проектирования программных интерфейсов
Защита выпускной квалификационной работы		
ОК.1	y2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.1	y3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.2	y2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
ОК.3	z5	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
ОК.4	z3	знать права и обязанности гражданина РФ
ОК.5	y4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.6	y4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.7	y2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
ОК.8	z2	знать основы здорового образа жизни
ОК.9	y1	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
ПК.1	z4	знать языки программирования и среды разработки
ПК.3	z4	знать технологии программирования
ПК.5	z1	знать методологии разработки программного обеспечения
ПК.7	z5	знать международную систему единиц СИ
ПК.11	z1	знать методы и средства рефакторинга и оптимизации программного кода
ПК.12	z5	знать методы и приемы формализации задач
ПК.13	y10	уметь применять методы и специализированные инструментальные средства анализа и обработки данных, компьютерные технологии анализа данных для исследования объектов профессиональной деятельности
ПК.14	y7	уметь проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
ПК.15	z2	знать методы публичной защиты проектных работ
ПК.15	z4	знать теорию публичных выступлений
ПК.15	y3	уметь проводить презентации
ПК.16	y2	уметь использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов
ПК.19	z3	знать основные понятия компьютерного зрения
ПК.21	z1	знать методы повышения читаемости программного кода
ПК.22	z2	знать современные тенденции в развитии ЧМИ
ПК.24	z1	знать нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода
<i>Факультативные дисциплины</i>		

Коммуникационная культура Интернета		
ОК.5	з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у5	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
ОПК.4	з6	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
Микропроцессорные системы		
ОПК.2	з5	знать основы построения и архитектуры ЭВМ
ПК.1	у7	уметь применять методы и приемы отладки программного кода
ПК.3	з3	знать методы и приемы отладки программного кода
Введение в компьютерное зрение		
ПК.19	з1	знать методы представления и распознавания трехмерных сцен, понятия стереоскопического и распределенного зрения
ПК.19	з2	знать основные методы распознавания образов, методы и алгоритмы фильтрации, улучшения и сегментирования изображений
ПК.19	з3	знать основные понятия компьютерного зрения
ПК.19	з4	знать методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования, графические пакеты для создания моделей объектов, принципы организации, структуры технических средств систем компьютерной графики, основные методы и алгоритмы формирования и преобразования изображений
ПК.19	у1	уметь применять нейронные сети для обработки и распознавания изображений
ПК.19	у2	уметь применять библиотеку OpenCV для обработки и анализа изображений
ПК.19	у3	уметь применять фильтры с целью улучшения или сегментации изображений