

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Захарина Любовь Васильевна
Должность: Директор
Дата подписания: 10.10.2024 14:45:55
Уникальный программный ключ:
32829db09f9fa4bb1dde1b054a8ebef344ce8798

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

**Приложение 6.5
к ОПОП-П по специальности**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ОУП.05 У ИНФОРМАТИКА

(углублённый уровень)

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	24
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	58
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	60

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Учебный предмет **ОУП.05 У Информатика** является обязательным учебным предметом из предметной области «Математика и информатика» ФГОС СОО, входит в общеобразовательный цикл, изучается на базовом уровне и читается на первом курсе.

Программа по информатике (углубленный уровень) на уровне среднего общего образования разработана на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в ФГОС СОО, а также федеральной рабочей программы воспитания.

Программа по информатике дает представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета "Информатика" на углубленном уровне, устанавливает обязательное предметное содержание, предусматривает его структурирование по разделам и темам курса, определяет распределение его по годам изучения, дает примерное распределение учебных часов по тематическим разделам курса и рекомендуемую (примерную) последовательность их изучения с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся.

Программа по информатике определяет количественные и качественные характеристики учебного материала для каждого года изучения, в том числе для содержательного наполнения разного вида контроля (промежуточной аттестации обучающихся, всероссийских проверочных работ, государственной итоговой аттестации). Программа по информатике является основой для составления авторских учебных программ и учебников, поурочного планирования курса преподавателем.

Информатика в среднем общем образовании отражает:
сущность информатики как научной дисциплины, изучающей закономерности протекания и возможности автоматизации информационных процессов в различных системах;

основные области применения информатики, прежде всего информационные технологии, управление и социальную сферу;

междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности.

Курс информатики для уровня среднего общего образования является завершающим этапом непрерывной подготовки обучающихся в области информатики и информационно-коммуникационных технологий, опирается на содержание курса информатики уровня основного общего образования и опыт постоянного применения информационно-коммуникационных технологий, дает теоретическое осмысление, интерпретацию и обобщение этого опыта.

Результаты углубленного уровня изучения учебного предмета "Информатика" ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Они включают в себя:

овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

умение решать типовые практические и теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), основных связях со смежными областями знаний.

В рамках углубленного уровня изучения информатики обеспечивается целенаправленная подготовка обучающихся к продолжению образования в организациях профессионального образования по специальностям, непосредственно связанным с цифровыми технологиями, таким как программная инженерия, информационная безопасность, информационные системы и технологии, мобильные системы и сети, большие данные и машинное обучение, промышленный интернет вещей, искусственный интеллект, технологии беспроводной связи, робототехника, квантовые технологии, системы распределенного реестра, технологии виртуальной и дополненной реальностей.

Основная цель изучения учебного предмета "Информатика" на углубленном уровне среднего общего образования - обеспечение дальнейшего развития информационных компетенций обучающегося, его готовности к жизни в условиях развивающегося информационного общества и возрастающей конкуренции на рынке труда. В связи с этим изучение информатики должно обеспечить:

сформированность мировоззрения, основанного на понимании роли информатики, информационных и коммуникационных технологий в современном обществе;

сформированность основ логического и алгоритмического мышления; сформированность умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценивания и связь критериев с определенной системой ценностей, проверять на достоверность и обобщать информацию;

сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе, понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;

принятие правовых и этических аспектов информационных технологий, осознание ответственности людей, вовлеченных в создание и использование информационных систем, распространение информации;

создание условий для развития навыков учебной, проектной, научно-исследовательской и творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию.

В содержании учебного предмета "Информатика" выделяются четыре тематических раздела.

Раздел "Цифровая грамотность" посвящен вопросам устройства компьютеров и других элементов цифрового окружения, включая компьютерные сети, использованию средств операционной системы, работе в сети Интернет и использованию интернет-сервисов, информационной безопасности.

Раздел "Теоретические основы информатики" включает в себя понятийный аппарат информатики, вопросы кодирования информации, измерения информационного объема данных, основы алгебры логики и компьютерного моделирования.

Раздел "Алгоритмы и программирование" направлен на развитие алгоритмического мышления, разработку алгоритмов и оценку их сложности, формирование навыков реализации программ на языках программирования высокого уровня.

Раздел "Информационные технологии" посвящен вопросам применения информационных технологий, реализованных в прикладных программных продуктах и интернет-сервисах, в том числе в задачах анализа данных, использованию баз данных и электронных таблиц для решения прикладных задач.

Углубленный уровень изучения информатики рекомендуется для технологического профиля, ориентированного на инженерную и информационную сферы деятельности. Углубленный уровень изучения информатики обеспечивает: подготовку обучающихся, ориентированных на специальности в области информационных технологий и инженерные специальности, участие в проектной и исследовательской деятельности, связанной с современными направлениями отрасли информационно-коммуникационных технологий, подготовку к участию в олимпиадах и сдаче Единого государственного экзамена по информатике.

Последовательность изучения тем в пределах одного года обучения может быть изменена по усмотрению учителя при подготовке рабочей программы и поурочного планирования.

Общее число часов, для изучения информатики, – 186 часов: по два часа в неделю в 1 и 2 семестрах.

1.2. Планируемые результаты освоения программы ОУП.05 У Информатика.

В результате изучения учебного предмета ОУП.05 У Информатика обучающийся должен сформировать следующие результаты:

Личностные (далее - ЛР):

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации средствами учебного предмета основных направлений воспитательной деятельности.

В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

Код ЛР	Результат ФГОС СОО	Уточненный результат ФООП СОО
	гражданского воспитания:	гражданского воспитания:
ЛР ГВ 2.	осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка	осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности;
ЛР ГВ 4.	готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам	готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве;
	патриотического воспитания:	патриотического воспитания:
ЛР ПВ 2.	ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;	ценностное отношение к историческому наследию, достижениям России в науке, искусстве, технологиях, понимание значения информатики как науки в жизни современного общества;
	духовно-нравственного воспитания:	духовно-нравственного воспитания:
ЛР ДНВ 2.	сформированность нравственного сознания, этического поведения;	сформированность нравственного сознания, этического поведения;
ЛР ДНВ 3.	способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;	способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет;
	эстетического воспитания:	эстетического воспитания:
ЛР ЭстВ 1.	эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;	эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;
ЛР ЭстВ 2.	способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;	способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанные на использовании информационных технологий;
	физического воспитания:	физического воспитания:
ЛР ФВ 1.	сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;	сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, том числе и за счет соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий;
	трудового воспитания:	трудового воспитания:
ЛР ТВ 2.	готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;	готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

ЛР ТВ 3.	интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;	интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях информатики и научно-технического прогресса, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
ЛР ТВ 4.	готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;	готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;
	экологического воспитания:	экологического воспитания:
ЛР ЭкВ 1.	сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;	осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учетом возможностей информационно-коммуникационных технологий;
	ценности научного познания:	ценности научного познания:
ЛР ЦНП 1.	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информатики, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счет понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества;
ЛР ЦНП 3.	осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.	осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по информатике у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

Общие компетенции

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения:
		распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части
		определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы
		выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы
		владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах
		оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
		Знания:
		актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
		структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
		основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте
		методы работы в профессиональной и смежных сферах
порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности		
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения:
		определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации
		выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска
		оценивать практическую значимость результатов поиска

		применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач
		использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности
		использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
		Знания:
		номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
		приемы структурирования информации
		формат оформления результатов поиска информации
		современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Умения:
		определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности
		применять современную научную профессиональную терминологию
		определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования
		выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи
		определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования
		презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности
		определять источники достоверной правовой информации
		составлять различные правовые документы
		находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать
		оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта
		Знания:
		содержание актуальной нормативно-правовой документации
		современная научная и профессиональная терминология
		возможные траектории профессионального развития и самообразования

		основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности
		правила разработки презентации
		основные этапы разработки и реализации проекта
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Умения:
		организовывать работу коллектива и команды
		взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
		Знания:
		психологические основы деятельности коллектива
		психологические особенности личности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Умения:
		грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке
		проявлять толерантность в рабочем коллективе
		Знания:
		правила оформления документов
		правила построения устных сообщений
		особенности социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Умения:
		проявлять гражданско-патриотическую позицию
		демонстрировать осознанное поведение
		описывать значимость своей специальности
		применять стандарты антикоррупционного поведения
		Знания:
		сущность гражданско-патриотической позиции
		традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений
		значимость профессиональной деятельности по специальности
		стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Умения:
		понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы

		участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы
		строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности
		кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)
		писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
		Знания:
		правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы
		основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)
		лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
		особенности произношения
		правила чтения текстов профессиональной направленности

Метапредметные (далее - МПР):

В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы универсальные учебные познавательные действия, универсальные учебные коммуникативные действия, универсальные учебные регулятивные действия:

Код УУД	Результат УУД (ФГОС)	Взаимосвязь УУД с содержанием учебного предмета Типовые задачи формирования УУД (программа УУД ФОП)	Уточнения из ФОП
1. Универсальные учебные познавательные действия:			
Позн.УУД БЛД	а) базовые логические действия:		
Позн.УУД БЛД 1.	самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;	выявлять качества, характеристики математических понятий и отношений между понятиями; формулировать определения понятий;	самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
Позн.УУД БЛД 2.	устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;	устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;	устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
Позн.УУД БЛД 3.	определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;	воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные; делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и	определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

		индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;	
Позн.УУД БЛД 4.	выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;	выявлять математические закономерности, проводить аналогии, вскрывать взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;	координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
Позн.УУД БЛД 5.	вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;	проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;	вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
Позн.УУД БЛД 6.	развивать креативное мышление при решении жизненных проблем	выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев).	развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.
Позн.УУД БИД	б) базовые исследовательские действия:		
Позн.УУД БИД 1.	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;	использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
Позн.УУД БИД 3.	овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;		овладеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
Позн.УУД БИД 4.	формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;	формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;	формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
Позн.УУД БИД 5.	ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;		ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
Позн.УУД БИД 6.	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить	проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта,	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для

	аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;	понятия, процедуры, по выявлению зависимостей между объектами, понятиями, процедурами, использовать различные методы;	доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
Позн.УУД БИД 7.	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;	самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений, прогнозировать возможное их развитие в новых условиях.	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
Позн.УУД БИД 11.	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;		переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
Позн.УУД БИД 12.	уметь интегрировать знания из разных предметных областей;		интегрировать знания из разных предметных областей;
Позн.УУД БИД 13.	выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;		выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.
Позн.УУД РИ	в) работа с информацией:		
Позн.УУД РИ 1.	владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;	выбирать информацию из источников различных типов, анализировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; систематизировать и структурировать информацию, представлять ее в различных формах; проводить математические эксперименты, решать задачи исследовательского характера, выдвигать предположения, доказывать или опровергать их, применяя индукцию, дедукцию, аналогию, математические методы;	владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
Позн.УУД РИ 2.	создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;	создавать структурированные текстовые материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных технологий, использовать табличные базы данных;	создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
Позн.УУД РИ 3.	оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;	оценивать надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям, воспринимать ее	оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

		критически; выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи; формулировать прямые и обратные утверждения, отрицание, выводить следствия; распознавать неверные утверждения и находить в них ошибки;	
Позн.УУД РИ 4.	использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;	анализировать информацию, структурировать ее с помощью таблиц и схем, обобщать, моделировать математически: делать чертежи и краткие записи по условию задачи, отображать графически, записывать с помощью формул; использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу; представлять результаты моделирования в наглядном виде.	использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
Позн.УУД РИ 5.	владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.		владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.
2. Универсальные учебные коммуникативные действия:			
Комм.УД Общ.	а) общение:		
Комм.УД Общ. 1.	осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;		осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;
Комм.УД Общ. 2.	распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты		распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и уметь смягчать конфликты;
Комм.УД Общ. 3.	владеть различными способами общения и взаимодействия;		владеть различными способами общения и взаимодействия, аргументированно вести диалог;
Комм.УД Общ. 5.	развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;	воспринимать и формулировать суждения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;	развернуто и логично излагать свою точку зрения.
Комм.УД СД	б) совместная деятельность:		
Комм.УД СД 1.	понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы	в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с	понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и

		суждениями других участников диалога; в корректной форме формулировать разногласия и возражения;	возможностей каждого члена коллектива;
Комм.УД СД 3.	принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы	представлять логику решения задачи, доказательства утверждения, результаты и ход исследования, эксперимента, проекта в устной и письменной форме, подкрепляя пояснениями, обоснованиями в вербальном и графическом виде; самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории;	принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
Комм.УД СД 4.	оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;	выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.	оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
Комм.УД СД 5.	предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости	участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, "мозговые штурмы" и другие), используя преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;	предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
Комм.УД СД 7.	осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным		осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.
3. Универсальные учебные регулятивные действия:			
Пер.УД СО	а) самоорганизация:		
Пер.УД СО 1.	самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;		самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
Пер.УД СО 2.	самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;	составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей и корректировать с учетом новой информации;	самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям;

Пер.УД СО 4.	расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;		расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;
Пер.УД СО 6.	оценивать приобретенный опыт;	оценивать соответствие результата цели и условиям, меру собственной самостоятельности, затруднения, дефициты, ошибки, приобретенный опыт; объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности.	оценивать приобретенный опыт;
Пер.УД СО 7.	способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;		способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.
Пер.УД СК	б) самоконтроль:		
Пер.УД СК 1.	давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;	предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок;	давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
Пер.УД СК 2.	владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;	владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;	владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
Пер.УД СК 4.	уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;		оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.
Пер.УД ПСДЛ	в) принятие себя и других людей:		
Пер.УД ПСДЛ 1.	принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;		принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
Пер.УД ПСДЛ 2.	принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;		принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
Пер.УД ПСДЛ 3.	признавать свое право и право других людей на ошибки;		признавать свое право и право других на ошибку;
Пер.УД ПСДЛ 4.	развивать способность понимать мир с позиции другого человека.		развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

Предметные (далее - ПР):

Предметные результаты освоения программы по информатике на углубленном уровне должны отражать:

Базовый и углубленный уровень –

№ ПР	Формулировка из ФГОС	Формулировка из ФООП
ПР Б1.	владение представлениями о роли информации и связанных с ней процессов в природе, технике и обществе; понятиями "информация", "информационный процесс", "система", "компоненты системы", "системный эффект", "информационная система", "система управления"; владение методами поиска информации в сети Интернет; умение критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет; умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования;	владение представлениями о роли информации и связанных с ней процессов в природе, технике и обществе, понятиями "информация", "информационный процесс", "система", "компоненты системы", "системный эффект", "информационная система", "система управления"; владение методами поиска информации в сети Интернет, умение критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет; умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования, умение классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений), понимать последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов;
ПР Б2.	понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; тенденций развития компьютерных технологий; владение навыками работы с операционными системами и основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации;	понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий; владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации;
ПР Б3.	наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире; об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;	наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире, об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;
ПР Б4.	понимание угроз информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдение мер безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных; соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами	понимание угроз информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдение мер безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных; соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами

	цифрового окружения; понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет;	цифрового окружения, понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и материалов, размещенных в сети Интернет;
ПР Б5.	понимание основных принципов дискретизации различных видов информации; умение определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации;	понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи;
ПР Б6.	умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды); использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных;	умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды); умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды), использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных, строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов, пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных;
ПР Б7.	владение теоретическим аппаратом, позволяющим осуществлять представление заданного натурального числа в различных системах счисления; выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики; определять кратчайший путь во взвешенном графе и количество путей между вершинами ориентированного ациклического графа;	умение использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритма построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием, умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления; умение выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений; понимание базовых алгоритмов обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной

		<p>системе счисления, нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне, обработка многоразрядных целых чисел, анализ символьных строк и других), алгоритмов поиска и сортировки, умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи;</p> <p>умение решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), умение использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, умение строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;</p>
ПР Б8.	<p>умение читать и понимать программы, реализующие несложные алгоритмы обработки числовых и текстовых данных (в том числе массивов и символьных строк) на выбранном для изучения универсальном языке программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#); анализировать алгоритмы с использованием таблиц трассировки; определять без использования компьютера результаты выполнения несложных программ, включающих циклы, ветвления и подпрограммы, при заданных исходных данных; модифицировать готовые программы для решения новых задач, использовать их в своих программах в качестве подпрограмм (процедур, функций);</p>	<p>владение универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода;</p>
ПР Б9.	<p>умение реализовать этапы решения задач на компьютере; умение реализовывать на выбранном для изучения языке программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#) типовые алгоритмы обработки чисел, числовых последовательностей и массивов: представление числа в виде набора простых сомножителей; нахождение максимальной (минимальной) цифры натурального числа, записанного в системе счисления с</p>	<p>владение универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение</p>

	<p>основанием, не превышающим 10; вычисление обобщенных характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию); сортировку элементов массива;</p>	<p>указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода;</p> <p>умение разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, умение использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, умение использовать средства отладки программ в среде программирования, умение документировать программы; умение создавать веб-страницы;</p>
<p>ПР Б10.</p>	<p>умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов; умение использовать табличные (реляционные) базы данных, в частности, составлять запросы в базах данных (в том числе вычисляемые запросы), выполнять сортировку и поиск записей в базе данных; наполнять разработанную базу данных; умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений);</p>	<p>умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов;</p> <p>владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, умение использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы;</p>
<p>ПР Б11.</p>	<p>умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования; оценивать адекватность модели моделируемому объекту или процессу; представлять результаты моделирования в наглядном виде;</p>	<p>умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования);</p> <p>умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать</p>

		цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде;
ПР Б12.	умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий; понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов; понимание возможностей и ограничений технологий искусственного интеллекта в различных областях; наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах.	умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов, понимание возможностей и ограничений технологий искусственного интеллекта в различных областях, наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах; понимание основных принципов работы, возможностей и ограничения применения технологий искусственного интеллекта в различных областях, наличие представлений о круге решаемых задач машинного обучения (распознавания, классификации и прогнозирования) наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах.
ПР У1	умение классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений); понимать последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов;	умение классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений), понимать последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов;
ПР У2	наличие представлений о базовых принципах организации и функционирования компьютерных сетей;	наличие представлений о базовых принципах организации и функционирования компьютерных сетей;
ПР У3	умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи;	умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи;
ПР У4	умение строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов; пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных;	умение использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных, строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов, пояснять принципы работы

		простых алгоритмов сжатия данных;
ПР У5	<p>умение использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием; умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления; умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать несложные логические уравнения; умение решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа); умение использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки; умение строить дерево игры по заданному алгоритму; разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;</p>	<p>умение использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритма построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием, умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления; умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений; умение решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), умение использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, умение строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;</p>
ПР У6	<p>понимание базовых алгоритмов обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления, делимость целых чисел; нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне; обработка многоразрядных целых чисел; анализ символьных строк и других), алгоритмов поиска и сортировки; умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи;</p>	<p>понимание базовых алгоритмов обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления, нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне, обработка многоразрядных целых чисел, анализ символьных строк и других), алгоритмов поиска и сортировки, умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи;</p>
ПР У7	<p>владение универсальным языком программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умение использовать основные управляющие конструкции; умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы</p>	<p>владение универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты</p>

	<p>программы при заданных исходных данных; определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов; выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы; формулировать предложения по улучшению программного кода;</p>	<p>работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода;</p>
<p>ПР У8</p>	<p>умение разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы; умение использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья); применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк; использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм; знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки; умение использовать средства отладки программ в среде программирования; умение документировать программы;</p>	<p>умение разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, умение использовать в программах данные различных типов с учётом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, умение использовать средства отладки программ в среде программирования, умение документировать программы;</p>
<p>ПР У9</p>	<p>умение создавать веб-страницы; умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования); владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними; умение использовать табличные (реляционные) базы данных и справочные системы.</p>	<p>умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования); умение создавать веб-страницы; владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, умение использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы.</p>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

2.1. Объем учебного предмета ОУП.05 У Информатика и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	Распределение по семестрам	
		1 семестр	2 семестр
Трудоемкость учебного предмета	186	68	118
Из них аудиторной нагрузки	152	66	86
в том числе:			
- лекции	74	32	42
- практические занятия	74	32	42
- консультации	4	2	2
Самостоятельная работа	4	2	2
Промежуточная аттестация	30	<i>ДФК</i>	Экзамен

**ДФК – другие формы контроля*

2.2 Содержание обучения по ОУП.05 У Информатика

Раздел 1. Цифровая грамотность

Тема 1.1 Компьютер – универсальное устройство обработки данных

Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения.

Принципы работы компьютеров и компьютерных систем. Архитектура фон Неймана. Гарвардская архитектура. Автоматическое выполнение программы процессором. Оперативная, постоянная и долговременная память. Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти.

Основные тенденции развития компьютерных технологий. Параллельные вычисления. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределённые вычислительные системы и обработка больших данных. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.

Тема 1.2 Программное обеспечение

Программное обеспечение компьютеров и компьютерных систем. Виды программного обеспечения и их назначение. Особенности программного обеспечения мобильных устройств. Параллельное программирование. Системное программное обеспечение. Операционные системы. Утилиты. Драйверы устройств. Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения.

Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов.

Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения. Лицензирование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Проприетарное и свободное программное обеспечение. Коммерческое и некоммерческое использование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Ответственность, устанавливаемая законодательством Российской Федерации за неправомерное использование программного обеспечения и цифровых ресурсов

Тема 1.3 Компьютерные сети

Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Протоколы стека TCP/IP. Система доменных имён.

Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей. Сетевое администрирование. Получение данных о сетевых настройках компьютера. Проверка наличия связи с узлом сети. Определение маршрута движения пакетов.

Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геоинформационные системы. Геолокационные сервисы реального времени (например, локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей), интернет-торговля, бронирование билетов и гостиниц.

Государственные электронные сервисы и услуги. Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве. Проблема подлинности полученной информации. Открытые образовательные ресурсы.

Тема 1.4. Информационная безопасность.

Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием информационно-коммуникационных технологий. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности. Средства защиты информации в компьютерах, компьютерных сетях и автоматизированных информационных системах. Правовое обеспечение информационной безопасности. Электронная цифровая подпись, сертифицированные сайты и документы.

Предотвращение несанкционированного доступа к личной конфиденциальной информации, хранящейся на персональном компьютере, мобильных устройствах. Вредоносное программное обеспечение и способы борьбы с ним. Антивирусные программы. Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива.

Шифрование данных. Симметричные и несимметричные шифры. Шифры простой замены. Шифр Цезаря. Шифр Виженера. Алгоритм шифрования RSA.

Раздел 2. Теоретические основы информатики

Тема 2.1. Представление информации в компьютере

Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе.

Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах.

Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов. Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации.

Системы счисления. Развёрнутая запись целых и дробных чисел в позиционной системе счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления.

Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение информационного объёма текстовых сообщений.

Кодирование изображений. Оценка информационного объёма графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета. Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы графических файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика.

Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования.

Тема 2.2. Основы алгебры логики

Алгебра логики. Понятие высказывания. Высказывательные формы (предикаты). Кванторы существования и всеобщности.

Логические операции. Таблицы истинности. Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности. Логические операции и операции над множествами.

Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения и системы уравнений.

Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций.

Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности.

Логические элементы в составе компьютера. Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор. Построение схем на логических элементах по заданному логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме.

Тема 2.3 Компьютерная арифметика

Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки. Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел.

Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги. Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ».

Представление вещественных чисел в памяти компьютера. Значащая часть и порядок числа. Диапазон значений вещественных чисел. Проблемы хранения вещественных чисел, связанные с ограничением количества разрядов. Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях.

Тема 2.4 Информация и информационные процессы

Теоретические подходы к оценке количества информации. Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона.

Алгоритмы сжатия данных. Алгоритм RLE. Алгоритм Хаффмана. Алгоритм LZW. Алгоритмы сжатия данных с потерями. Уменьшение глубины кодирования цвета. Основные идеи алгоритмов сжатия JPEG, MP3.

Скорость передачи данных. Зависимость времени передачи от информационного объёма данных и характеристик канала связи. Причины возникновения ошибок при передаче данных. Коды, позволяющие обнаруживать и исправлять ошибки, возникающие при передаче данных. Расстояние Хэмминга. Кодирование с повторением битов. Коды Хэмминга.

Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь.

Тема 2.5 Моделирование

Модели и моделирование. Цель моделирования. Адекватность модели моделируемому объекту или процессу, цели моделирования. Формализация прикладных задач.

Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).

Графы. Основные понятия. Виды графов. Описание графов с помощью матриц смежности, весовых матриц, списков смежности. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (построение оптимального пути между вершинами графа, определение количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа).

Деревья. Бинарное дерево. Деревья поиска. Способы обхода дерева. Представление арифметических выражений в виде дерева. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии.

Средства искусственного интеллекта. Сервисы машинного перевода и распознавания устной речи. Когнитивные сервисы. Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц. Самообучающиеся системы. Искусственный интеллект в компьютерных играх. Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах. Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике. Интернет вещей. Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем. Нейронные сети.

Раздел 3. Алгоритмы и программирование

Тема 3.1 Элементы теории алгоритмов

Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча–Тьюринга.

Оценка сложности вычислений. Время работы и объём используемой памяти, их зависимость от размера исходных данных. Оценка асимптотической сложности алгоритмов. Алгоритмы полиномиальной сложности. Переборные алгоритмы. Примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность.

Тема 3.2 Введение в программирование

Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат.

Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины.

Интегрированная среда разработки. Методы отладки программ. Использование трассировочных таблиц. Отладочный вывод. Пошаговое выполнение программы. Точки останова. Просмотр значений переменных.

Язык программирования (Python, Java, C++, C#). Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические. Ветвления. Сложные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов. Инвариант цикла. Составление цикла с использованием заранее определённого инварианта цикла.

Документирование программ. Использование комментариев. Подготовка описания программы и инструкции для пользователя.

Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры.

Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень.

Обработка данных, хранящихся в файлах. Текстовые и двоичные файлы. Файловые переменные (файловые указатели). Чтение из файла. Запись в файл.

Тема 3.3 Вспомогательные алгоритмы

Разбиение задачи на подзадачи. Подпрограммы (процедуры и функции). Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции.

Использование стека для организации рекурсивных вызовов. Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей. Модульный принцип построения программ.

Тема 3.4 Основы объектно-ориентированного программирования

Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. Свойства и методы объектов. Объектно-ориентированный анализ. Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.

Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя. Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса.

Обзор языков программирования. Понятие о парадигмах программирования.

Тема 3.5 Численные методы

Численные методы. Точное и приближённое решения задачи. Численные методы решения уравнений: метод перебора, метод половинного деления. Приближённое вычисление длин кривых. Вычисление площадей фигур с помощью численных методов (метод прямоугольников, метод трапеций). Поиск максимума (минимума) функции одной переменной методом половинного деления.

Тема 3.6 Алгоритмы обработки символьных данных

Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке, разбиение строки на слова по пробельным символам, поиск подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку. Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям. Преобразование числа в символьную строку и обратно.

Тема 3.7 Алгоритмы обработки массивов

Массивы и последовательности чисел. Вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального

элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию).
Линейный поиск заданного значения в массиве.

Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Двоичный поиск в отсортированном массиве.

Двумерные массивы (матрицы). Алгоритмы обработки двумерных массивов: заполнение двумерного числового массива по заданным правилам, поиск элемента в двумерном массиве, вычисление максимума (минимума) и суммы элементов двумерного массива, перестановка строк и столбцов двумерного массива.

Тема 3.8 Алгоритмы и структуры данных

Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена».

Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики.

Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста.

Стеки. Анализ правильности скобочного выражения. Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме.

Очереди. Использование очереди для временного хранения данных.

Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа. Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Алгоритм Дейкстры.

Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения. Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева.

Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов. Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчёт количества вариантов, задачи оптимизации.

Раздел 4. Информационные технологии

Тема 4.1 Веб-сайты

Интернет-приложения. Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент – сервер», её достоинства и недостатки. Основы языка HTML и каскадных таблиц стилей (CSS). Сценарии на языке JavaScript. Формы на веб-странице.

Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт.

Тема 4.2 Компьютерная графика

Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и других устройств). Графический редактор. Разрешение. Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений. Ретушь. Работа с областями. Фильтры.

Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области. Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Анимированные изображения.

Векторная графика. Примитивы. Изменение порядка элементов. Выравнивание, распределение. Группировка. Кривые. Форматы векторных рисунков. Использование контуров. Векторизация растровых изображений.

Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей. Сеточные модели. Материалы. Моделирование источников освещения. Камеры. Аддитивные технологии (3Dпринтеры). Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности.

Тема 4.3 Обработка текстовых документов

Текстовый процессор. Редактирование и форматирование. Проверка орфографии и грамматики. Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре. Использование стилей. Структурированные текстовые документы. Сноски, оглавление. Коллективная работа с документами. Инструменты рецензирования в текстовых процессорах. Облачные сервисы. Деловая переписка. Реферат. Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок. Оформление списка литературы. Знакомство с компьютерной вёрсткой текста. Технические средства ввода текста. Специализированные средства редактирования математических текстов.

Тема 4.4 Анализ данных

Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов. Программные средства и интернет-сервисы для обработки и представления данных. Большие данные. Машинное обучение.

Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения диапазона. Вычисление коэффициента корреляции двух рядов данных. Построение столбчатых, линейчатых и круговых диаграмм. Построение графиков функций. Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования.

Численное решение уравнений с помощью подбора параметра. Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Целевая функция, ограничения. Локальные и глобальный минимумы целевой функции. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц.

Тема 4.5 Компьютерно-математическое моделирование

Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования.

Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения. Моделирование биологических систем. Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями.

Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Оценка числовых параметров моделируемых объектов и процессов. Восстановление зависимостей по результатам эксперимента.

Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания.

Тема 4.6 Базы данных

Табличные (реляционные) базы данных. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключ таблицы. Работа с готовой базой данных. Заполнение базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах.

Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных. Запросы к многотабличным базам данных.

Тема 4.7 3D-моделирование

Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей. Сеточные модели. Материалы. Моделирование источников освещения. Камеры. Аддитивные технологии (3Dпринтеры). Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности.

2.3 Тематическое планирование учебного предмета ОУП.05 У Информатика

№ занятия	Тема занятия	Количество часов	В том числе			ЛР, ОК	Основные виды деятельности обучающихся
			ЛК	ПЗ	с.р./конс		
1 семестр		64	32	32	2/2		
Раздел 1. Цифровая грамотность		24	12	12			
Тема 1.1 Компьютер – универсальное устройство обработки данных		8	4	4			
1.	<p><i>Лекция:</i> Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения.</p> <p>Принципы работы компьютеров и компьютерных систем. Архитектура фон Неймана. Автоматическое выполнение программы процессором. Оперативная, постоянная и долговременная память. Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти.</p>	2	2			ЛР ГВ 2 ЛР ПВ 2 ЛР ЭкВ 1 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Анализировать условия использования компьютера и других доступных компонентов цифрового окружения с точки зрения требований техники безопасности и гигиены. Описывать составные части и принципы работы компьютеров, мобильных устройств, компьютерных систем. Характеризовать компьютеры разных поколений. Искать в сети Интернет информацию об отечественных специалистах, внёсших вклад в развитие вычислительной техники. Приводить примеры, подтверждающие тенденции развития вычислительной техники. Пояснять сущность параллельных вычислений. Приводить примеры задач, для решения которых применяются суперкомпьютерные технологии или технологии распределённых вычислений. Характеризовать
2.	<p><i>Практическое занятие: «Практическая работа № 1.</i> Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения. Получение данных об аппаратной части. Выбор конфигурации компьютера в зависимости от решаемых задач. Основные тенденции развития компьютерных технологий.»</p>	2		2		ЛР ГВ 2 ЛР ПВ 2 ЛР ФВ 1 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Искать в сети Интернет информацию об отечественных специалистах, внёсших вклад в развитие вычислительной техники. Приводить примеры, подтверждающие тенденции развития вычислительной техники. Пояснять сущность параллельных вычислений. Приводить примеры задач, для решения которых применяются суперкомпьютерные технологии или технологии распределённых вычислений. Характеризовать
3.	<p><i>Лекция:</i> Основные тенденции развития компьютерных технологий. Параллельные вычисления. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределённые вычислительные системы и обработка больших данных. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях.</p>	2	2			ЛР ГВ 2 ЛР ПВ 2 ЛР ЭкВ 1 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1	Искать в сети Интернет информацию об отечественных специалистах, внёсших вклад в развитие вычислительной техники. Приводить примеры, подтверждающие тенденции развития вычислительной техники. Пояснять сущность параллельных вычислений. Приводить примеры задач, для решения которых применяются суперкомпьютерные технологии или технологии распределённых вычислений. Характеризовать

	Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.					ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	роботизированные производства, мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях
4.	<i>Практическое занятие: «Практическая работа № 2. Файлы и файловая система»</i>	2		2		ЛР ГВ 2 ЛР ПВ 2 ЛР ФВ 1 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
Тема 1.2 Программное обеспечение		8	4	4			
5.	<i>Лекция:</i> Программное обеспечение компьютеров и компьютерных систем. Виды программного обеспечения и их назначение. Особенности программного обеспечения мобильных устройств. Параллельное программирование. Системное программное обеспечение. Операционные системы. Утилиты. Драйверы устройств. Установка и деинсталляция программного обеспечения.	2	2			ЛР ГВ 2 ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Работать с графическим интерфейсом операционной системы (ОС), стандартными и служебными приложениями, файловыми менеджерами. Соотносить виды лицензий на использование программного обеспечения и порядок его использования и распространения.
6.	<i>Практическое занятие: «Практическая работа № 3. Установка и деинсталляция программ».</i>	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Приводить примеры проприетарного и свободного программного обеспечения, предназначенного для решения одних и тех же задач. Называть основные правонарушения, имеющие место в области использования программного обеспечения, и ответственность за них, предусмотренную законодательством РФ.
7.	<i>Лекция:</i> Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов. Программное обеспечение. Лицензирование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Проприетарное и свободное программное	2	2			ЛР ГВ 2 ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04,	

	обеспечение. Коммерческое и некоммерческое использование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Ответственность, устанавливаемая законодательством Российской Федерации за неправомерное использование программного обеспечения и цифровых ресурсов.					ОК 05, ОК 06, ОК 09	
8.	<i>Практическое занятие: «Практическая работа № 4. Инсталляция и деинсталляция программ».</i>	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
Тема 1.3 Компьютерные сети		4	2	2			
9.	<p><i>Лекция:</i> Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Протоколы стека TCP/IP. Система доменных имен.</p> <p>Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей. Сетевое администрирование. Получение данных о сетевых настройках компьютера. Проверка наличия связи с узлом сети. Определение маршрута движения пакетов.</p> <p>Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геоинформационные системы. Геолокационные сервисы реального времени (например, локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей), интернет-торговля, бронирование билетов и гостиниц. Государственные электронные сервисы и услуги. Социальные сети - организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве. Проблема</p>	2	2			ЛР ГВ 2 ЛР ГВ 4 ЛР ПВ 2 ЛР ДНВ 2 ЛР ДНВ 3 ЛР ЭкВ 1 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Пояснять принципы построения компьютерных сетей. Выявлять общее и различия в организации локальных и глобальных компьютерных сетей. Приводить примеры протоколов стека TCP/IP с определёнными функциями. Использовать маски подсетей для разбиения IP-сети на подсети. Применять программное обеспечение для проверки работоспособности сети.

	подлинности полученной информации. Открытые образовательные ресурсы.						
10.	<i>Практическое занятие: «Практическая работа № 5. Сетевое администрирование. Открытые образовательные ресурсы.»</i>	2		2		ЛР ГВ 2 ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
Тема 1.4 Информационная безопасность		4	2	2			
11.	<i>Лекция:</i> Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием информационно-коммуникационных технологий. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности. Средства защиты информации в компьютерах, компьютерных сетях и автоматизированных информационных системах. Правовое обеспечение информационной безопасности. Электронная цифровая подпись, сертифицированные сайты и документы. Предотвращение несанкционированного доступа к личной конфиденциальной информации, хранящейся на персональном компьютере, мобильных устройствах. Вредоносное программное обеспечение и способы борьбы с ним. Антивирусные программы. Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива. Шифрование данных. Симметричные и несимметричные шифры. Шифры простой замены. Шифр Цезаря. Шифр Виженера. Алгоритм шифрования RSA.	2	2			ЛР ГВ 2 ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Характеризовать сущность понятий «информационная безопасность», «защита информации». Формулировать основные правила информационной безопасности. Анализировать законодательную базу, касающуюся информационной безопасности. Применять средства защиты информации: брандмауэры, антивирусные программы, паролирование и архивирование, шифрование. Предотвращать несанкционированный доступ к личной конфиденциальной информации, хранящейся на персональном компьютере, мобильных устройствах.
12.	<i>Практическое занятие: «Практическая работа № 6. Предотвращение несанкционированного доступа к личной конфиденциальной информации, хранящейся</i>	2		2		ЛР ГВ 2 ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР	

	на персональном компьютере, мобильных устройствах. Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива.»					ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
	Раздел 2. Теоретические основы информатики	42	20	20	2		
	Тема 2.1. Представление информации в компьютере	4	2	2			
13.	<p><i>Лекция:</i> Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе.</p> <p>Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах.</p> <p>Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов. Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации.</p> <p>Системы счисления. Развёрнутая запись целых и дробных чисел в позиционной системе счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основании системы счисления.</p>	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Пояснять сущность понятий «информация», «данные», «знания». Решать задачи на измерение информации, заключённой в тексте, с позиции алфавитного подхода (в предположении о равной вероятности появления символов в тексте). Пояснять необходимость и сущность дискретизации при хранении, передаче и обработке данных с помощью компьютеров. Приводить примеры равномерных и неравномерных кодов. Кодировать и декодировать сообщения с использованием равномерных и неравномерных кодов. Строить префиксные коды. Классифицировать системы счисления. Выполнять сравнение чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления. Осуществлять перевод чисел между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами
14.	<i>Практическое занятие:</i> «Практическая работа № 7. Перевод чисел из одной системы счисления в другую».	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	

							счисления. Выполнять сложение и вычитание чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления. Осуществлять кодирование текстовой информации с помощью кодировочных таблиц. Определять информационный объём текстовых сообщений в разных кодировках. Вычислять размер цветовой палитры по значению битовой глубины цвета. Определять размеры графических файлов при известных разрешении и глубине кодирования цвета. Вычислять информационный объём цифровой звукозаписи по частоте дискретизации, глубине кодирования и времени записи.
	Тема 2.2. Основы алгебры логики	12	6	6			
15.	<p>Лекция: Алгебра логики. Понятие высказывания. Высказывательные формы (предикаты). Кванторы существования и всеобщности. Логические операции. Таблицы истинности. Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности. Логические операции и операции над множествами.</p> <p>Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения и системы уравнений.</p>	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Приводить примеры элементарных и составных высказываний. Различать высказывания и предикаты. Устанавливать связь между алгеброй логики и теорией множеств. Вычислять значения логических выражений с логическими операциями конъюнкции, дизъюнкции, инверсии, импликации, эквиваленции. Проводить анализ таблиц истинности. Строить таблицы истинности логических выражений. Осуществлять
16.	<i>Практическое занятие: «Практическая работа № 8. Составление таблицы истинности».</i>	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4	

						ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	эквивалентные преобразования логических выражений с использованием законов алгебры логики. Осуществлять построение логического выражения с данной таблицей истинности и его упрощение. Решать простые логические уравнения и системы уравнений. Характеризовать логические элементы компьютера. Пояснять устройство сумматора и триггера. Записывать логическое выражение по логической схеме. Строить схемы на логических элементах по заданному логическому выражению.
17.	<p><i>Лекция:</i> Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций.</p> <p>Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности.</p>	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
18.	<i>Практическое занятие: «Практическая работа № 9. Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре»</i>	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
19.	<p><i>Лекция:</i> Логические элементы в составе компьютера. Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор. Построение схем на логических элементах по заданному логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме.</p>	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
20.	<i>Практическое занятие: «Практическая работа № 10. Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре»</i>	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04,	

						ОК 05, ОК 06, ОК 09	
	Тема 2.3. Компьютерная арифметика	8	4	4			
21.	<p><i>Лекция:</i> Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки. Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел.</p> <p>Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги. Шифрование с помощью побитовой операции "исключающее ИЛИ".</p>	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Получать внутреннее представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера; определять по внутреннему коду значение числа. Характеризовать беззнаковые и знаковые данные. Пояснять порядок выполнения арифметических операций с целыми и вещественными числами в процессоре. Применять побитовые логические операции. Характеризовать представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел. Пояснять причины накопления ошибок при вычислениях с вещественными числами.
22.	<i>Практическое занятие:</i> «Практическая работа № 11. Арифметика в позиционных системах счисления».	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
23.	<p><i>Лекция:</i> Представление вещественных чисел в памяти компьютера. Значащая часть и порядок числа. Диапазон значений вещественных чисел. Проблемы хранения вещественных чисел, связанные с ограничением количества разрядов. Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях.</p>	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
24.	<i>Практическое занятие:</i> «Практическая работа № 12. Арифметика в позиционных системах счисления».	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
	Тема 2.4. Информация и информационные процессы	8	4	4			

25.	<p><i>Лекция:</i> Теоретические подходы к оценке количества информации. Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона.</p> <p>Алгоритмы сжатия данных. Алгоритм RLE. Алгоритм Хаффмана. Алгоритм LZW. Алгоритмы сжатия данных с потерями. Уменьшение глубины кодирования цвета. Основные идеи алгоритмов сжатия JPEG, MP3.</p>	2	2			<p>ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09</p>	<p>Характеризовать различные теоретические подходы к оценке количества информации. Описывать изучаемые алгоритмы сжатия данных, сравнивать результаты их работы. Решать задачи на определение времени передачи данных по каналу связи с известными характеристиками. Пояснять принципы обнаружения и исправления ошибок при передаче данных с помощью помехоустойчивых кодов. Пояснять значение понятий «система», «подсистема», «системный эффект», «управление»; значение обратной связи для достижения цели управления</p>
26.	<p><i>Практическое занятие: «Практическая работа № 13. Алгоритмы сжатия данных без потерь».</i></p>	2		2		<p>ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4</p>	
27.	<p><i>Лекция:</i> Скорость передачи данных. Зависимость времени передачи от информационного объема данных и характеристик канала связи. Причины возникновения ошибок при передаче данных. Коды, позволяющие обнаруживать и исправлять ошибки, возникающие при передаче данных. Расстояние Хэмминга. Кодирование с повторением битов. Коды Хэмминга.</p> <p>Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект.</p> <p>Управление как информационный процесс. Обратная связь.</p>	2	2			<p>ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09</p>	
28.	<p><i>Практическое занятие: «Практическая работа № 14. Работа с архиваторами».</i></p>	2		2		<p>ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09</p>	
Тема 2.5. Моделирование		10	4	4	2		
29.	<p><i>Лекция:</i> Модели и моделирование. Цель моделирования. Соответствие модели моделируемому объекту или процессу, цели моделирования. Формализация прикладных задач.</p>	2	2		2	<p>ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1</p>	<p>Определять понятия «модель», «моделирование». Классифицировать модели по заданному основанию. Определять</p>

	<p>Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).</p> <p>Графы. Основные понятия. Виды графов. Описание графов с помощью матриц смежности, весовых матриц, списков смежности. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (построение оптимального пути между вершинами графа, определение количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа).</p> <p>Деревья. Бинарное дерево. Деревья поиска. Способы обхода дерева. Представление арифметических выражений в виде дерева. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии.</p>					<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09</p>	<p>цель моделирования в конкретном случае. Применять алгоритмы нахождения кратчайших путей между вершинами ориентированного графа. Применять алгоритмы определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Приводить примеры использования деревьев и графов при описании объектов и процессов окружающего мира. Строить дерево перебора вариантов. Характеризовать игру как модель некоторой ситуации. Давать определение выигрышной стратегии. Описывать выигрышную стратегию в заданной игровой ситуации в форме дерева или в табличной форме. Пояснять понятия «искусственный интеллект», «машинное обучение». Приводить примеры задач, решаемых с помощью искусственного интеллекта.</p>
30.	<p><i>Практическое занятие: «Практическая работа № 15. Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией.».</i></p>	2		2		<p>ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09</p>	
31.	<p><i>Лекция: Средства искусственного интеллекта. Сервисы машинного перевода и распознавания устной речи. Когнитивные сервисы. Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц. Самообучающиеся системы. Искусственный интеллект в компьютерных играх. Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах. Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике. Интернет вещей. Перспективы развития</i></p>	2	2			<p>ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09</p>	

	компьютерных интеллектуальных систем. Нейронные сети.						
32.	<i>Практическое занятие: «Практическая работа № 16. Средства искусственного интеллекта»</i>	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
	Консультации				2		
	2 семестр	84	42	42	2/2		
	РАЗДЕЛ 3. Алгоритмы и программирование	40	20	20			
	Тема 3.1. Элементы теории алгоритмов	8	4	4			
33.	<i>Лекция:</i> Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Черча-Тьюринга. Оценка сложности вычислений. Время работы и объем используемой памяти, их зависимость от размера исходных данных.	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Пояснять понятия «вычислительный процесс», «сложность алгоритма», «эффективность алгоритма». Приводить примеры эффективных алгоритмов. Составлять программы для машины Тьюринга.
34.	<i>Практическое занятие: «Практическая работа №17. Программирование линейных алгоритмов».</i>	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
35.	<i>Лекция:</i> Оценка сложности вычислений. Время работы и объем используемой памяти, их зависимость от размера исходных данных. Оценка асимптотической сложности алгоритмов. Алгоритмы полиномиальной сложности. Переборные алгоритмы. Примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность.	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	

36.	<i>Практическое занятие: «Практическая работа №18. Программирование разветвляющихся и циклических алгоритмов».</i>	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
Тема 3.2. Введение в программирование		8	4	4			
37.	<i>Лекция:</i> Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат. Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины. Интегрированная среда разработки. Методы отладки программ. Использование трассировочных таблиц. Отладочный вывод. Пошаговое выполнение программы. Точки останова. Просмотр значений переменных.	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Выяснять результат работы алгоритма для исполнителя при заданных исходных данных, определять возможные исходные данные для известного результата. Приводить примеры алгоритмов, содержащих последовательные, ветвящиеся и циклические структуры. Анализировать циклические алгоритмы для исполнителя. Выделять этапы решения задачи на компьютере. Пояснять сущность выделенных этапов. Отлаживать программы с помощью трассировочных таблиц и с использованием возможностей отладчика среды программирования. Составлять документацию на программу. Разрабатывать и реализовывать на языке программирования алгоритмы обработки целых чисел, в том числе переборные алгоритмы. Разрабатывать программы для обработки данных, хранящихся в текстовых файлах.
38.	<i>Практическое занятие: «Практическая работа №19. Разработка линейных программ».</i>	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
39.	<i>Лекция:</i> Язык программирования (Python, Java, C++, C#). Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические. Ветвления.	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1	

	<p>Сложные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов. Инвариант цикла. Составление цикла с использованием заранее определенного инварианта цикла.</p> <p>Документирование программ. Использование комментариев. Подготовка описания программы и инструкции для пользователя.</p> <p>Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры.</p> <p>Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень.</p> <p>Обработка данных, хранящихся в файлах. Текстовые и двоичные файлы. Файловые переменные (файловые указатели). Чтение из файла. Запись в файл.</p>					<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09</p>	
40.	<p><i>Практическое занятие: «Практическая работа №20. Разработка программ с условием и циклом».</i></p>	2		2		<p>ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09</p>	
Тема 3.3. Вспомогательные алгоритмы		4	2	2			
41.	<p><i>Лекция:</i> Разбиение задачи на подзадачи. Подпрограммы (процедуры и функции). Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов.</p>	2	2			<p>ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04,</p>	<p>Разбивать задачу на подзадачи. Оформлять логически целостные или повторяющиеся фрагменты программы в виде подпрограмм. Пояснять сущность рекурсивного</p>

	Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей. Модульный принцип построения программ.					ОК 05, ОК 06, ОК 09	алгоритма. Находить рекурсивные объекты в окружающем мире. Определять результат работы простого рекурсивного алгоритма.
42.	<i>Практическое занятие: «Практическая работа №21. Разработка подпрограмм».</i>	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Использовать стандартные библиотеки подпрограмм языка программирования, библиотеки сторонних производителей. Применять модульный принцип при разработке программ
Тема 3.4. Основы объектно-ориентированного программирования		4	2	2			
43.	<i>Лекция:</i> Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. Свойства и методы объектов. Объектно-ориентированный анализ. Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя. Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса. Обзор языков программирования. Понятие о парадигмах программирования.	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Пояснять основные принципы объектно-ориентированного программирования. Проектировать и использовать простые классы объектов. Проектировать иерархии классов для описания предметной области. Разрабатывать программы с графическим интерфейсом. Изучать второй язык программирования
44.	<i>Практическое занятие: «Практическая работа №22. Разработка программы с графическим интерфейсом».</i>	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	

Тема 3.5. Численные методы		4	2	2			
45.	<i>Лекция:</i> Численные методы. Точное и приближенное решения задачи. Численные методы решения уравнений: метод перебора, метод половинного деления. Приближенное вычисление длин кривых. Вычисление площадей фигур с помощью численных методов (метод прямоугольников, метод трапеций). Поиск максимума (минимума) функции одной переменной методом половинного деления.	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Пояснять принципы работы численных методов, разницу между точным и приближенным решениями вычислительных задач. Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие численные методы решения уравнений, приближенное вычисление длин кривых и площадей фигур, поиск максимума (минимума) функции одной переменной.
46.	<i>Практическое занятие:</i> «Практическая работа №23. Численное решение уравнений».	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
Тема 3.6. Алгоритмы обработки символьных данных		4	2	2			
47.	<i>Лекция:</i> Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчет количества появлений символа в строке, разбиение строки на слова по пробельным символам, поиск подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку. Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям. Преобразование числа в символьную строку и обратно.	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Использовать встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие типовые алгоритмы обработки символьных данных на выбранном языке программирования. Преобразовывать числа в символьную строку и обратно.
48.	<i>Практическое занятие:</i> «Практическая работа №24. Разработка программ, реализующих типовые алгоритмы обработки символьных данных».	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР	

						ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
	Тема 3.7. Алгоритмы обработки массивов	4	2	2			
49.	<p><i>Лекция:</i> Массивы и последовательности чисел. Вычисление обобщенных характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию). Линейный поиск заданного значения в массиве.</p> <p>Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм Quicksort). Двоичный поиск в отсортированном массиве. Двумерные массивы (матрицы). Алгоритмы обработки двумерных массивов: заполнение двумерного числового массива по заданным правилам, поиск элемента в двумерном массиве, вычисление максимума (минимума) и суммы элементов двумерного массива, перестановка строк и столбцов двумерного массива.</p>	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Приводить примеры одномерных и двумерных массивов. Приводить примеры задач из повседневной жизни, предполагающих использование массивов. Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие типовые алгоритмы обработки одномерных и двумерных массивов, на выбранном языке программирования. Разрабатывать программы для решения простых задач анализа данных
50.	<p><i>Практическое занятие:</i> «Практическая работа №25. Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве».</p>	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	

	Тема 3.8. Алгоритмы и структуры данных	4	2	2		
51.	<p><i>Лекция:</i> Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма "решето Эратосфена".</p> <p>Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики.</p> <p>Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста.</p> <p>Стеки. Анализ правильности скобочного выражения. Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме.</p> <p>Очереди. Использование очереди для временного хранения данных.</p> <p>Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа. Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Алгоритм Дейкстры.</p> <p>Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения. Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева. Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов. Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчет количества вариантов, задачи оптимизации.</p>	2	2			<p>ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09</p> <p>Использовать алгоритм «решето Эратосфена» для поиска простых чисел в заданном диапазоне. Пояснять принципы обработки многозначных целых чисел и реализовывать соответствующие алгоритмы на языке программирования. Применять словари (ассоциативные массивы, отображения) в задачах обработки данных. Выполнять простой анализ текста на естественном языке, в том числе с использованием регулярных выражений. Пояснять принципы работы стека и очереди, использовать стеки и очереди для решения алгоритмических задач. Реализовывать и использовать двоичные (бинарные) деревья и графы для решения задач обработки данных. Использовать динамическое программирование для вычисления рекурсивных функций, подсчета количества вариантов и решения задач оптимизации.</p>
52.	<p><i>Практическое занятие:</i> «Практическая работа №26. Поиск простых чисел в заданном диапазоне».</p>	2		2		<p>ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3</p>

						ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
РАЗДЕЛ 4. Информационные технологии		46	22	22	2		
Тема 4.1. Веб-сайты		4	2	2			
53.	<i>Лекция:</i> Интернет-приложения. Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент – сервер», её достоинства и недостатки. Основы языка HTML и каскадных таблиц стилей (CSS). Сценарии на языке JavaScript. Формы на веб-странице. Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт.	2	2			ЛР ГВ 2 ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Пояснять принципы технологии «клиент – сервер» на примере взаимодействия браузера и вебсервера. Создавать простые веб-страницы, используя язык разметки HTML, каскадные таблицы стилей и сценарии на языке JavaScript. Описывать технологию размещения сайтов в сети Интернет.
54.	<i>Практическое занятие:</i> «Практическая работа №27. Создание текстовой веб-страницы».	2		2		ЛР ГВ 2 ЛР ПВ 2 ЛР ДНВ 2 ЛР ДНВ 3 ЛР ЭстВ 1 ЛР ЭстВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
Тема 4.2. Компьютерная графика		10	4	4	2		
55.	<i>Лекция:</i> Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и других устройств). Графический редактор. Разрешение. Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений. Ретушь. Работа с областями. Фильтры.	2	2		2	ЛР ПВ 2 ЛР ЭстВ 1 ЛР ЭстВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Выполнять общую коррекцию цифровых изображений. Применять инструменты графического редактора к отдельным областям изображения. Строить многослойные изображения с использованием масок, готовить иллюстрации для размещения на веб-сайтах,

	<p>Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области. Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Анимированные изображения. Векторная графика. Примитивы. Изменение порядка элементов.</p> <p>Выравнивание, распределение. Группировка. Кривые. Форматы векторных рисунков. Использование контуров. Векторизация растровых изображений.</p>						создавать анимированные изображения. Создавать векторные изображения с помощью редактора векторной графики или инструментов текстового процессора
56.	<p><i>Практическое занятие: «Практическая работа №28. Создание различных объектов в графическом редакторе».</i></p>	2		2		<p>ЛР ПВ 2 ЛР ЭстВ 1 ЛР ЭстВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09</p>	
57.	<p><i>Лекция: Принципы построения и редактирования трехмерных моделей. Сеточные модели. Материалы. Моделирование источников освещения. Камеры. Аддитивные технологии (3D-принтеры). Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности.</i></p>	2	2			<p>ЛР ПВ 2 ЛР ЭстВ 1 ЛР ЭстВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09</p>	
58.	<p><i>Практическое занятие: «Практическая работа №29. Создание различных объектов в графическом редакторе».</i></p>	2		2		<p>ЛР ПВ 2 ЛР ЭстВ 1 ЛР ЭстВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3</p>	

						ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
	Тема 4.3. Обработка текстовых документов	8	4	4			
59.	<i>Лекция:</i> Текстовый процессор. Редактирование и форматирование. Проверка орфографии и грамматики. Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре. Использование стилей. Структурированные текстовые документы. Сноски, оглавление. Коллективная работа с документами. Инструменты рецензирования в текстовых процессорах. Облачные сервисы. Деловая переписка. Реферат. Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок. Оформление списка литературы. Знакомство с компьютерной версткой текста. Технические средства ввода текста. Специализированные средства редактирования математических текстов.	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ЭстВ 1 ЛР ЭстВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Разрабатывать структуру документа. Использовать средства автоматизации при создании документа. Применять правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок. Принимать участие в коллективной работе над документом. Выполнять набор и простую вёрстку математических текстов.
60.	<i>Практическое занятие: «Практическая работа № 30. Оформление текстовых документов. Работа с таблицами и изображениями, многоуровневые списки, формулы, колонтитулы, заголовки, нумерация, оглавление».</i>	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ЭстВ 1 ЛР ЭстВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
61.	<i>Лекция:</i> Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования. Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов.	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ЭстВ 1 ЛР ЭстВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1	

	<p>Моделирование движения. Моделирование биологических систем. Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями.</p> <p>Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Оценка числовых параметров моделируемых объектов и процессов. Восстановление зависимостей по результатам эксперимента. Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания.</p>					ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
62.	<p><i>Практическое занятие: «Практическая работа № 31. Работа с графическими элементами в текстовых процессорах».</i></p>	2		2		<p>ЛР ПВ 2 ЛР ЭстВ 1 ЛР ЭстВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09</p>	
Тема 4.4. Анализ данных		8	4	4			
63.	<p><i>Лекция:</i> Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов. Программные средства и интернет-сервисы для обработки и представления данных. Большие данные. Машинное обучение. Интеллектуальный анализ данных.</p>	2	2			<p>ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09</p>	<p>Приводить примеры задач анализа данных. Пояснять на примерах последовательность решения задач анализа данных. Решать простые задачи анализа данных с помощью электронных таблиц. Использовать сортировку и фильтры. Использовать средства деловой графики для наглядного представления данных. Решать простые расчётные и оптимизационные задачи с помощью электронных таблиц.</p>
64.	<p><i>Практическое занятие: «Практическая работа № 32. Создание электронной таблицы, статистические функции в электронных таблицах».</i></p>	2		2		<p>ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР</p>	

						ЦНП 1 ЛР ЦНП 3	
65.	<i>Лекция:</i> Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения диапазона. Вычисление коэффициента корреляции двух рядов данных. Построение столбчатых, линейчатых и круговых диаграмм. Построение графиков функций. Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования. Численное решение уравнений с помощью подбора параметра. Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Целевая функция, ограничения. Локальные и глобальный минимумы целевой функции. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц.	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
66.	<i>Практическое занятие: «Практическая работа № 33.</i> Построение диаграмм и графиков в электронных таблицах».	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
Тема 4.5. Компьютерно-математическое моделирование		4	2	2			
67.	<i>Лекция:</i> Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования. Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения. Моделирование биологических систем. Математические модели в	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ЭкВ 1 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Выделять этапы компьютерно-математического моделирования и реализовывать их с помощью программного обеспечения. Пояснять необходимость и сущность дискретизации при решении вычислительных задач с помощью компьютеров. Использовать имитационное

	<p>экономике. Вычислительные эксперименты с моделями.</p> <p>30</p> <p>Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Оценка числовых параметров моделируемых объектов и процессов. Восстановление зависимостей по результатам эксперимента.</p> <p>Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания.</p>						<p>моделирование, в том числе на основе вероятностных моделей. Обрабатывать результаты эксперимента.</p>
68.	<p><i>Практическое занятие: «Практическая работа № 34. Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло».</i></p>	2		2		<p>ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09</p>	
Тема 4.6. Базы данных		8	4	4			
69.	<p><i>Лекция:</i> Табличные (реляционные) базы данных. Таблица - представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключ таблицы. Работа с готовой базой данных. Заполнение базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация записей. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах.</p>	2	2			<p>ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09</p>	<p>Характеризовать базу данных как модель предметной области. Проектировать многотабличную базу данных. Осуществлять ввод и редактирование данных. Осуществлять сортировку, поиск и выбор данных в готовой базе данных. Формировать запросы на поиск данных в среде системы управления базами данных. Управлять базой данных с помощью простых запросов на языке SQL. Пояснять области применения, достоинства и недостатки нереляционных баз</p>
70.	<p><i>Практическое занятие: «Практическая работа №35. Создание многотабличной базы данных ».</i></p>	2		2		<p>ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09</p>	

71.	<p><i>Лекция:</i> Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Запросы к многотабличным базам данных.</p> <p>Табличные (реляционные) базы данных. Таблица - представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключ таблицы. Работа с готовой базой данных. Заполнение базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах.</p> <p>Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных. Запросы к многотабличным базам данных.</p>	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	данных в сравнении с реляционными
72.	<p><i>Практическое занятие: «Практическая работа № 36. Реализация запросов в СУБД».</i></p>	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
Тема 4.7. 3D-моделирование		4	2	2			
73.	<p><i>Лекция:</i> Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей. Сеточные модели. Материалы. Моделирование источников освещения. Камеры. Аддитивные технологии (3D-принтеры). Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности.</p>	2	2			ЛР ПВ 2 ЛР ЭстВ 1 ЛР ЭстВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	Пояснять принципы построения трёхмерных моделей. Выполнять операции по построению и редактированию трёхмерных моделей. Размещать на виртуальной сцене источники освещения и камеры. Приводить примеры использования технологий виртуальной и дополненной реальности.
74.	<p><i>Практическое занятие: «Практическая работа № 37. Построение и редактирование трехмерных моделей.».</i></p>	2		2		ЛР ПВ 2 ЛР ЭстВ 1 ЛР ЭстВ 2 ЛР ТВ 2 ЛР ТВ 3 ЛР	

						ТВ 4 ЛР ЦНП 1 ЛР ЦНП 3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	
	<i>Консультации</i>				2		
	<i>Промежуточная аттестация</i>	30					
	Всего	186	74	74	4/4		

*В рамках воспитательной работы
 лк – лекции
 пз – практические занятия
 с.р. (и.п.) – самостоятельная работа, включая индивидуальный проект
 ПП – практическая подготовка
 ЛР – личностные результаты

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Для реализации рабочей программы учебного предмета ОУП.05 У Информатика должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

- кабинет «Информатики», оснащенный оборудованием:

3.1.1. Специальная мебель и системы хранения:

- доска классная / рельсовая система с классной и интерактивной доской (программное обеспечение, проектор, крепления в комплекте) / интерактивной панелью (программное обеспечение в комплекте);
- стол преподавателя с ящиками для хранения или тумбой;
- кресло компьютерное;
- кондиционер
- доска магнитно-маркерная;
- стол компьютерный
- аптечка универсальная для оказания первой медицинской помощи (в соответствии с приказом № 822н).

3.1.2. Технические средства

- Источник бесперебойного питания
- персональный компьютер с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, программное обеспечение для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса).
- Пакет программного обеспечения для обучения языкам программирования
- Планшетный компьютер (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент, система защиты от вредоносной информации)

3.1.3. Электронные средства обучения

- электронные средства обучения/интерактивные пособия/онлайн курсы (по предметной области);
- комплект учебных видеофильмов (по предметной области).

3.2. Информационное обеспечение обучения

3.2.1 Основные источники

1. Босова Л. Л. Информатика. 10 класс : учебник / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. — 288 с. : ил.
2. Босова Л. Л. Информатика. 11 класс. Углубленный уровень : учебник / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. — 256 с. : ил.

3.2.2 Электронные образовательные ресурсы

1. Система электронного обучения "Курс" [Электронный ресурс]. – URL: https://www.msun.ru/ru/edu_kurs/. – (дата обращения: 25.03.2023).

2. Электронная библиотечная система [Электронный ресурс]. – URL: <http://ntic.msun.ru:8087/jirbis2/>. – (дата обращения: 25.03.2023).

3.3 Требования к педагогическим работникам

Реализация программы учебного предмета обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует преподаваемому предмету.

Требования к образованию. Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика» или в области, соответствующей преподаваемой предмету без предъявления требований к стажу работы либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 17. Транспорт не реже одного раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля (в ходе проведения занятия) и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в соответствии с рабочими материалами педагога, входящими в состав УМКД, методических рекомендаций и указаний по учебному предмету, а также проверочными заданиями к учебным занятиям.

Текущий контроль успеваемости проводится регулярно - несколько раз в семестр.

В качестве форм текущего контроля используются:

- индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий;
- контроль выполнения практических работ на практических занятиях;
- контроль выполнения индивидуальных самостоятельных заданий;
- тестирование;
- наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в соответствии с фондом оценочных средств.