

Аннотации к рабочим программам дисциплин ОПОП 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки – Программное и математическое обеспечение информационных технологий

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
Блок 1 Дисциплины (модули)			
Обязательная часть			
Б1.О.01 Философия			
УК-5	УК 5.5 Интерпретирует философские тексты в соответствии с имеющейся традицией их понимания. УК 5.6. Объясняет различия в трактовках иной культуры как чужой и как другой. УК 5.7. Выявляет связи этических, религиозных и ценностных систем в социальном пространстве. УК 5.8. Строит философски обоснованные суждения и ведёт диалог в логике философской проблематизации.	Знать: – базовые философские категории; – философские основания различия мыслящего и немслящих; – генезис типологической модели Запад – Восток и место новоевропейских ценностей в социально-историческом устройстве глобализирующегося мира. Уметь: – различать философскую проблематизацию и философскую аргументацию; – объяснить влияние философских контекстов на этические модели и на культуру в целом; – проблематизировать категорию <i>общество</i> и проявлять релевантность понятия <i>социальные миры</i> современному знанию. Владеть: – базовыми процедурами медленного чтения; – навыками философской проблематизации (постановки философских вопросов); – приёмами аргументации.	Что такое философия? Философия как дело. Вопрос о «пользе» философии. Исторические истоки дела философии и этимология слова философия. Философское вопрошание как техника проблематизации. Философская рефлексия. Философское протоколирование акта мышления. Позиция философа. Основания различия мыслящего и немслящих. Философия и философствование (мышление): греческая и буддийская версии. Философия и докса. Парадоксальность философии Чтение философии как герменевтическая процедура. Техника «вертикального» («медленного») чтения философских текстов. Философия как метафизика: основные проблемы, категории и тексты. Философия как познание. Гносеология vs эпистемология.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Философия и наука. Категории «общество» и «социальное» в философии. Философская антропология. Философия в первом приближении. Природа философствования. «Эпистемологическая революция» Р. Декарта. Постановка вопроса о смерти в диалоге Платона «Федон». Философская аргументация в теории познания Платона. Картезианское изобретение метода. Путь в «зоне» как мышление. Философия техники М. Хайдеггера
Б1.О.02 История (история России, всеобщая история)			
УК-5	УК 5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем. УК 5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии. УК 5.3. Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий УК 5.4. Организует коммуникацию с представителями иных этносов и конфессий с	Знать: – закономерности и этапы исторического развития, основные исторические факты и явления, отражающие процессы межкультурного взаимодействия. Уметь: – выявлять исторически обусловленные особенности и различия этических, религиозных и ценностных систем; – формулировать сущностные характеристики исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий. Владеть: – навыками извлечения информации из исторических текстов, ее научного анализа и интерпретации.	История как наука. Закономерности и этапы исторического развития Создание и развитие древнерусского государства. Историческое наследие и социокультурные традиции Древней Руси Русские земли в XII – XIII вв.: проблемы межкультурного, этнического и конфессионального взаимодействия. Объединение русских земель в централизованное государство в XIV – XVI вв. Исторические условия формирования религиозной и ценностной систем Русского государства. Особенности и закономерности исторического развития России в XVII в. Россия и мир в первой половине XVIII в.: проблемы взаимодействия социокультурных традиций, религиозных и ценностных систем в процессе модернизации. Россия и мир во второй половине XVIII в.: особенности взаимодействия российской и европейской социокультурных традиций в процессе дальнейшего развития модернизации Особенности исторического развития России в

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	соблюдением этических и межкультурных норм.		первой половине XIX в. в контексте межкультурного взаимодействия Востока и Запада Проблемы российской модернизации второй половины XIX века: основные факты и явления Общественное движение и общественная мысль России в XIX в. Историческое наследие российского либерализма и революционного движения. Россия и мир в начале XX в.: противоречия и проблемы взаимодействия социальных групп, этносов и конфессий Русская революция 1917 г.: закономерности, основные факты и этапы развития Становление и развитие Советского государства в 1917 – 1920-е гг. как процесс взаимодействия революционной теории и социокультурных традиций Российской империи Закономерности и особенности советской модернизации конца 1920-х – 1930-х гг. Оценка ее исторического наследия. Вторая мировая война как исторически обусловленный конфликт этических и ценностных систем: основные факты и этапы. Закономерности, основные факты и явления в развитии Советского Союза в 1950-е – первой половине 1960-х гг. Особенности исторического развития Советского Союза и эволюция социокультурных традиций советского общества во второй половине 1960-х – 1980-е гг. Проблемы и особенности развития современной России: взаимодействие исторического наследия советской эпохи и новых ценностных установок.

Б1.О.03 Иностранный язык

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
УК-4	УК 4.1 Использует литературную форму государственного языка в устной и письменной коммуникации на государственном и иностранном языках; УК 4.2 Воспринимает и понимает устную и письменную речь на государственном и иностранном языках с учётом условий речевого взаимодействия; создает и корректирует высказывания в типовых ситуациях повседневной и деловой коммуникации. УК 4.3 Организует деловую коммуникацию на государственном и иностранном языках в соответствии с требованиями к её реализации. УК 4.4 Прогнозирует, оценивает и корректирует коммуникативное поведение в условиях устного и письменного общения на государственном и иностранном языках.	Знать: – правила оформления речевого высказывания на иностранном языке в устной и письменной форме; – особенности речевого делового и профессионального этикета на иностранном языке. Уметь: – использовать иностранный язык как средство для получения информации из иноязычных источников в письменной и устной форме в сферах делового и профессионального общения; – создавать устные и письменные высказывания, характерные для профессиональной и деловой коммуникации на иностранном языке. Владеть: – навыками использования высказываний, характерных для деловой коммуникации на иностранном языке; – навыками монологической и диалогической речи в ситуациях делового и профессионального общения на иностранном языке; – алгоритмами обработки текстовой информации на иностранном языке в устной и письменной форме.	Я и моя семья. Речевой деловой и профессиональный этикет. Досуг и развлечения в семье. Речевой деловой и профессиональный этикет. Погода. Речевой деловой и профессиональный этикет. Еда. Речевой деловой и профессиональный этикет. Покупки. Речевой деловой и профессиональный этикет. Работа. Речевой деловой и профессиональный этикет. Путешествия. Речевой деловой и профессиональный этикет. Высшее образование в России и за рубежом. Работа с источниками в письменной и устной форме в сферах делового и профессионального общения. Мой вуз. Работа с источниками в письменной и устной форме в сферах делового и профессионального общения. Студенческая жизнь в России и за рубежом. Работа с источниками в письменной и устной форме в сферах делового и профессионального общения. Язык как средство межкультурного общения. Монологическая и диалогическая речь в ситуациях делового и профессионального общения на иностранном языке. Образ жизни современного человека в России и за рубежом. Работа с текстовой информацией на иностранном языке в устной и письменной форме. Общее и различное в странах и национальных культурах.

Б1.О.04 Безопасность жизнедеятельности

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
УК-8	УК 8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (угрозы социального характера, политические, коммунально-бытовые, природные, техногенные, экологические, информационные, террористические и военные) УК 8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности УК 8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций УК 8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь.	Знать: – законодательную базу безопасности жизнедеятельности Российской Федерации; – анатомо-физиолого-гигиенические основы труда и обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – основы обеспечения безопасности населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Уметь: – снижать воздействие вредных и опасных факторов на рабочем месте в своей области, в том числе с применением индивидуальных и коллективных средств защиты; – поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; – предпринимать действия при возникновении угрозы возникновения чрезвычайной ситуации. Владеть: – способами обеспечения безопасных условий труда на рабочем месте; – методами выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; – способами предотвращения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте.	Введение в БЖД. Причины возникновения БЖД. Предмет, задачи БЖД. Аксиома о потенциальной опасности, концепция приемлемого риска. Основные принципы БЖД. Взаимодействие человека со средой обитания. Основные понятия БЖД (опасность, поле опасностей и др.). Причинно-следственное поле опасностей. Безопасность социальной сферы. Основные понятия и характеристики опасных, экстремальных и чрезвычайных ситуаций. Законодательные и правовые акты в области безопасности жизнедеятельности. Классификация опасностей (по видам потоков в жизненном пространстве, по длительности, по зонам воздействия, по размерам зоны воздействия, по степени завершенности, по характеру действия на организм). Вредные вещества, классификация, вредное воздействие на человека и среду обитания, допустимые уровни воздействия. Токсикологическая классификация вредных веществ. Классификация чрезвычайных ситуаций (ЧС) мирного времени на объектах экономики. ЧС естественного (природного происхождения), последствия, прогнозирование катастроф. Экологические угрозы. Опасности социального характера. ЧС военного времени, поражающие факторы. Социальная безопасность. Терроризм, его истоки, черты и особенности. Меры борьбы с терроризмом. Безопасность жилища. Безопасность в общественных местах. Раны. Кровотечения. Виды, классификация. Опасность кровотечений. Способы остановки кровотечений. Закрытые повреждения. Переломы.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Травмирующий шок. Реанимация при шоковых состояниях. Непрямой массаж сердца и легочная реанимация. Принципы оказания первой помощи при укусе ядовитыми насекомыми и животными. Ожоги. Ожоговая болезнь. Оказание первой медицинской помощи при ожогах и отморожении. Неотложная медицинская помощь при отравлениях. Помощь при электротравмах. Классификация основных форм деятельности человека. Классификация условий трудовой деятельности (оптимальные, допустимые, вредные, травмоопасные условия труда). Оценка тяжести и напряженности трудовой деятельности. Вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах. Охрана окружающей среды. Системы стандартов «Охрана природы». Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

Б1.О.05 Русский язык и деловое общение

УК-4	УК 4.1 Использует литературную форму государственного языка в устной и письменной коммуникации на государственном и иностранном языках; УК 4.2 Воспринимает и понимает устную и письменную речь на государственном и иностранном языках с учётом условий речевого взаимодействия; создает и корректирует высказывания в типовых ситуациях повседневной и деловой коммуникации. УК 4.3 Организует деловую	Знать: – аспекты культуры речи и основные нормы русского литературного языка, а также требования к официально-деловой речи; – особенности делового общения, его виды, формы, жанровые разновидности и критерии эффективности; – правила речевого этикета делового человека. Уметь: – организовывать деловое общение в соответствии со спецификой его форм и жанровых разновидностей; – создавать и корректировать устные и письменные высказывания, характерные для деловой коммуникации.	Русский язык и деловая коммуникация. Культура русской речи. Официально-деловой стиль в системе книжных стилей речи. Орфоэпические и лексические нормы русского языка. Грамматические нормы русского языка. Коммуникативные качества речи. Анализ особенностей административно-делового жаргона. Специфика делового общения. Формы деловой коммуникации. Устная публичная речь в деловой коммуникации. Этика и этикет делового человека. Характеристика компонентов ситуации
------	---	--	--

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	коммуникацию на государственном и иностранном языках в соответствии с требованиями к её реализации. УК 4.4 Прогнозирует, оценивает и корректирует коммуникативное поведение в условиях устного и письменного общения на государственном и иностранном языках.	Владеть: – навыками монологической и диалогической речи, приёмами эффективного слушания в различных ситуациях делового взаимодействия; – навыками прогнозирования, оценки и корректировки собственного и чужого коммуникативного поведения в различных условиях коммуникации; – навыками использования высказываний, характерных для деловой коммуникации на государственном языке.	делового общения. Анализ письменных форм деловой коммуникации. Анализ и создание письменных жанров деловой коммуникации. Устные формы деловой коммуникации. Взаимодействие с аудиторией в условиях устной публичной речи. Роды и виды публичных выступлений в повседневной и деловой коммуникации.
Б1.О.06 Физическая культура			
УК-7	УК 7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности. УК 7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности. УК 7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности; имеет практический опыт занятий физической культурой.	Знать: – роль физической культуры в формировании основ здорового образа жизни и обеспечении здоровья; – особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, укрепления здоровья и поддержания необходимого уровня физической подготовленности; – особенности форм и содержания физического воспитания. Уметь: – соблюдать нормы здорового образа жизни; – использовать средства физической культуры для оптимизации работоспособности, укрепления здоровья и поддержания необходимого уровня физической подготовленности; – использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом возрастных особенностей и условий реализации конкретной профессиональной деятельности. Владеть:	Физическая культура и физическое воспитание. Профессиональная направленность физического воспитания. Здоровье человека как ценность. Здоровьесберегающие технологии в физической культуре. Общая физическая и специальная физическая подготовка. Профессионально-прикладная физическая подготовка. Мотивация и планирование самостоятельных занятий. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом. Спорт в системе физического воспитания студентов. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений. Определение зоны интенсивности физической нагрузки по частоте сердечных сокращений. Оценка состояния вестибулярного аппарата. Воздействие физической тренировки на

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		– способами сохранения и укрепления здоровья, повышения адаптационных резервов организма и обеспечения полноценной деятельности средствами физической культуры; – способностью поддерживать необходимый уровень физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; – основами методики планирования и организации самостоятельных занятий и занятий физической культурой с различными группами населения с учетом условий жизнедеятельности.	состояние сердечно-сосудистой системы. Влияние физических упражнений на дыхательную систему человека.
Б1.О.07 Самоменеджмент			
УК-6	УК 6.1 Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы. УК 6.2 Планирует, реализует свои цели и оценивает эффективность затрат ресурсов на их достижение в социально значимой жизнедеятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития себя в профессии с учетом требований рынка труда	Знать – технологии постановки своих жизненных целей в социально значимой жизнедеятельности; – методики диагностики факторов личного успеха и имеющихся личностных ресурсов; – основы работы по приоритетам; – основы делегирования полномочий; – принципы и методики сбалансированного самообновления; – технологии самоменеджмента. Уметь – планировать, реализовывать свои цели и оценивать эффективность затрат своих ресурсов на их достижение в социально значимой жизнедеятельности; – распределять очередность выполнения работ; – использовать инструментарий самоменеджмента; – находить баланс между рабочей и личной сферами жизни. Владеть	Социокультурное окружение и жизненные области. Активность человека: мотивация, целеполагание и личный успех. Ресурсы человека и их пределы. Культуры, группы и организации как среда активности. Ситуация, взаимодействие, коммуникация как процессы активности. Карьерные стратегии и этапы карьерного роста. Понятие и концепции лидерства. Самообразование, саморазвитие, самообновление. Техники самоуправления и самопрезентации. Техники эффективных взаимодействий. Техники управления стрессом и кризисными ситуациями.

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		– технологиями планирования, реализации и критической оценки своей социально значимой жизнедеятельности, правилами личной организованности и самодисциплины; – технологиями персонального лидерства, персонального управления и самоменеджмента; – приемами управления стрессом; – приемами и техниками тайм-менеджмента.	
Б1.О.08 Основы системного анализа и математической обработки информации			
УК-1	УК 1.1 Решает поставленные задачи с применением системного подхода. УК 1.2 Соотносит разнородные явления и систематизирует их в соответствии с требованиями и условиями задачи. УК 1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками. УК 1.4 Владеет приемами сбора, структурирования и систематизации информации. УК 1.5 Имеет практический опыт представления информации с помощью различных математических моделей.	Знать: - базовые понятия и определения системного анализа как основы системного подхода; - классификацию систем; - общие закономерности и универсальные законы систем; - основы применения специальных и смешанных методов системного анализа для решения поставленных задач; - цели, задачи и принципы системного анализа; - содержание этапов системного анализа; - классификацию методов системного анализа; - особенности моделирования и его особую роль в системном анализе; - процедуру проведения системного анализа; - основные способы математической обработки данных; - основы современных технологий сбора, обработки и представления информации; - способы применения математических знаний в общественной и профессиональной деятельности. Уметь: - выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы; - выделять и структурировать этапы системного	Предмет системного анализа, системные ресурсы общества, предметная область системного анализа, системные процедуры и методы, системное мышление. Основные понятия системного анализа, признаки системы, типы топологии систем, различные формы описания систем, этапы системного анализа. Сущность и принципы системного подхода. Основные типы и классы систем, понятия большой и сложной системы, типы сложности систем, примеры способов определения (оценки) сложности. Различные аспекты понятия "информация", типы и классы информации, методы и процедуры актуализации информации. Различные способы введения меры измерения количества информации, их положительные и отрицательные стороны, связь с изменением информации в системе, примеры. Проблемы управления системой (в системе), схема, цели, функции и задачи управления системой, понятие и типы устойчивости системы, элементы когнитивного анализа. Информация и самоорганизация систем. Понятие модели системы. Способы моделирования систем. Анализ и синтез.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		анализа при реализации конкретной задачи; - определять категории того или иного системного метода; - использовать метод синтеза в системном подходе; - применять на практике методы системного анализа для решения поставленных задач; - выявлять диалектические и формально-логические противоречия в анализируемой информации с целью определения её достоверности. - ориентироваться в системе математических знаний как целостных представлений для формирования научного мировоззрения; - применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы математических наук в социальной и профессиональной деятельности; - применять методы математической обработки информации для решения общественных и профессиональных задач. Владеть: - навыками работы с инструментарием системного анализа для решения поставленных задач; - навыками выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей; - навыками систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи; - формулировки и аргументирования выводов и суждений; - использования математических знаний в контексте общественной и профессиональной деятельности;	Декомпозиция и агрегирование. Математические средства представления информации: таблицы, схемы, диаграммы, графики. Визуальные средства представления информации. Систематизация информации и построение таблиц. Чтение графиков и диаграмм. Построение графиков и диаграмм на основе анализа информации. Основные понятия теории множеств. Множество. Способы задания множеств. Операции над множествами и их свойства. Логические операции и таблицы истинности. Порядок выполнения логических операций в сложном логическом выражении. Анализ умозаключений. Решение простейших логических задач. Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации. Решение типовых вероятностных задач. Элементы и средства математической статистики при обработке и исследовании данных. Рассматриваются основные понятия системного анализа, признаки системы, типы топологии систем, различные формы описания систем, этапы системного анализа. Рассматриваются основные типы и классы систем, понятия большой и сложной системы, типы сложности систем, примеры способов определения (оценки) сложности. Рассматриваются различные аспекты понятия "информация", типы и классы информации, методы и процедуры актуализации информации. Использование формул, таблиц, графиков и диаграмм для представления информации Математика и естествознание. Понятие модели и моделирования. Примеры математических моделей.

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		- математической обработки информации.	Применение теории множеств для решения практических задач. Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. Основные законы комбинаторики: правило сложения, правило умножения, метод включения и исключения. Основные формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания (без повторений и с повторениями). Решение комбинаторных задач, соответствующих специфике профессиональной деятельности, как средство обработки и интерпретации информации. Общие сведения о выборочном методе: генеральная и выборочная совокупности; объем совокупности; виды выборок; способы образования выборок. Вариационный ряд и статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма частот. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики вариационных рядов.
Б1.О.09 Основы проектной деятельности			
УК-2	УК 2.1 Инициализация проекта. Определяет проблемы и проектную идею, круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними. УК 2.2. Разработка проектного задания Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта. УК 2.3 Планирование Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с	Знать: – теоретические, методологические и правовые основы разработки программ и проектов; – понятие и процедуры программно-целевого планирования и реализации программы, проекта; – компоненты и условия ресурсного обеспечения реализации программы, проекта; – инструменты управления программой, проектом в профессиональной деятельности; – риски реализации программы, проекта. – методы анализа и оценки результативности программы, проекта и работы исполнителей; – условия организации проектной работы;	Социальная среда и профессиональная деятельность человека. Области проектирования. Социальные объединения: группы, организации, общности, сообщества как объекты проектирования. Проектная деятельность: общее представление. Понятие проекта, виды проектов. Этапы проектной деятельности. Программа и проект как инструмент управления профессиональной деятельностью. Правовое регулирование проектной деятельности. Методологические подходы, методы управления проектами. Проект как система, системный подход к управлению проектами. Цели проекта. Процессы планирования и определения целей проекта. Окружение проекта. Участники проекта.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. УК 2.4 Реализация, оценка и контроль Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач. УК 2.5. Завершение и внедрение Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	Уметь: – преобразовать проектную идею в цель, задачи проекта, программы деятельности и в поэтапное планирование достижения цели; – выполнять задачи в зоне своей ответственности и корректировать способы решения задач при необходимости; – использовать результаты проектной работы в совершенствовании деятельности; Владеть: – методами разработки и реализации программ, проектов; – методами анализа и оценки качества и результативности проектной работы.	Структура проекта. Работа с заинтересованными лицами. Требование к проекту и конечному результату. Понятия и структура жизненного цикла проекта. Виды жизненных циклов проектов. Экономическая модель проекта. Методы генерации идей проекта. Формирование команды проекта. Проектные роли. Заказчик проекта. Функциональный (технический) заказчик. Куратор (спонсор) проекта. Администратор проекта. Лидерство в проекте: концепции, виды, инструменты лидерства. Организация взаимодействия членов команды. Распределение ответственности в проекте, виды и степень делегируемой ответственности. Стадии развития проектной команды. Управление групповыми конфликтами и проблемами групповых взаимодействий.
УК-3	3.1 Организует взаимодействие группы для решения проблемной ситуации и достижения поставленной индивидуальной и групповой цели, определяет свою роль в команде с использованием приемов диагностики. 3.2 Формирует (форматирует) межличностное, внутригрупповое и межгрупповое пространство и взаимодействие в команде с применением социально-коммуникативных технологий.	Знать: – основные понятия социально значимой жизнедеятельности человека; – теоретические основания и понятия функционального построения жизненной среды и социально значимой жизнедеятельности человека; – основы теории коммуникации (понятие коммуникации, коммуникативного действия и взаимодействия, межличностного, внутригруппового и межгруппового взаимодействия и условия их форматирования); – способы управления группой; – социально-коммуникативные технологии, сущность, структуру, функции и типологии СКТ (Гавра). Уметь: – использовать ситуативный подход к анализу, диагностике и решению проблемных	Современное состояние проектной деятельности в организациях. Проекты и программы. Особенности управления различными типами проектов. Причины неудач и критические факторы успеха проекта. Процессы, функции, иерархия работ при реализации проектов. Планирование проекта, управление сроками проекта. методология и процедура программно-целевого планирования. Календарный план проекта. Управление стоимостью проекта. Методы и условия финансирования проектов. Источники финансирования. Определение, назначение, способы представления бюджета проекта. Разработка бюджета проекта. Смета проекта, формы сметы. Управление рисками проекта. Понятие

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		ситуаций в социальной организации; – организовать взаимодействие членов команды для решения задачи, проблемы; – диагностировать и прогнозировать рутинные и проблемные ситуации; – выполнять функции менеджера и лидера для решения групповых задач и проблем. Владеть: – анализировать устройство и динамику ситуаций коммуникативных взаимодействий; – выделять представителей различных категорий социальных групп и формировать внутригрупповое и межгрупповое взаимодействие с учетом их особенностей; – приемами конструктивного решения ситуативных задач и проблем социальной группы; – приемами эффективной целевой работы в команде; – навыками побуждения активности людей при взаимодействии; – навыком презентации и самопрезентации в социальной среде.	неопределенности и рисков проекта, классификация рисков. Причины и последствия возникновения рисков. Оценка рисков. Планирование мероприятий по предотвращению рисков. Управление коммуникациями в проекте. Роль коммуникаций в проекте. Вербальные и невербальные коммуникации. Совещания на проекте. Коммуникационные технологии. Управление ожиданиями стейкхолдеров проекта. Конфликты и их разрешение. Мониторинг и контроль. Информирование заинтересованных лиц. Ответность в проекте. Изменения в проекте. Аудит проекта. Задачи на этапе завершения проекта. Закрытие проекта – процедуры. Итоговое представление результатов проекта. Понятие инвестиционной привлекательности. Методы оценки инвестиционной привлекательности и социальной значимости проектов. Эффекты и индикаторы успешности реализации проекта. Эффективность реализации проекта и ее виды. Оценка экономической эффективности проекта: общие подходы и методология расчетов.
Б1.О.10 Математический анализ			
ОПК-1	ОПК 1.1 строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных	Знать: – основные факты, концепции и принципы математического анализа. Уметь: – грамотно пользоваться языком математического анализа; – строго доказывать математические утверждения в области математического анализа, выделяя главные смысловые аспекты в	Функция. Определение свойств функций и построение графиков. Предел числовой последовательности. Нахождение предела числовой последовательности. Предел функции. Нахождение предела функции. Непрерывность функции. Исследование функций на непрерывность.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	знаний в области математических и естественных наук ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	доказательствах; – применять знания математического анализа для решения практических задач. Владеть: – способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы математического анализа.	Дифференцирование функций. Производная. Приложения производной. Дифференциал функции. Использование понятия дифференциал функции для решения задач. Неопределенный интеграл. Нахождение неопределенных интегралов. Определенный интеграл. Вычисление определенных интегралов. Приложения определенного интеграла. Определение функции двух и более переменных. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. Нахождение экстремума функции двух переменных. Числовые ряды. Исследование на сходимость числовых рядов. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Фурье. Разложение функций в ряды Фурье. Двойные и тройные интегралы. Вычисление двойных и тройных интегралов. Криволинейные интегралы. Вычисление криволинейных интегралов. Функции комплексного переменного. Функциональные ряды. Вычеты и их применение. Основы операционного исчисления.
Б1.О.11 Алгебра и геометрия			
ОПК-1	ОПК 1.1 строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области	Знать: – основные факты, концепции и принципы алгебры и геометрии. Уметь:	Матрицы, операции над матрицами. Определители, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам ряда.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	– грамотно пользоваться языком алгебры и геометрии; – строго доказывать математические утверждения в области алгебры и геометрии, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; – применять знания алгебры и геометрии для решения практических задач. Владеть: – способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы алгебры и геометрии.	Обратная матрица. Ранг матрицы. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Крамера. Решение систем линейных алгебраических уравнений и матричных уравнений с помощью обратной матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Гаусса. Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства, приложения. Система координат на плоскости. Основные задачи. Прямая на плоскости. Способы задания. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка. Плоскость. Различные уравнения плоскости. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Прямая в пространстве. Способы задания. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Поверхности второго порядка. Определение комплексного числа. Комплексная плоскость. Форма записи комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Линейные векторные пространства. Линейная зависимость векторов.

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Размерность и базис векторного пространства. Переход к новому базису. Линейные подпространства. Сумма и пересечение линейных подпространств. Евклидовы пространства. Ортонормированная система векторов. Ортогональное дополнение. Линейные операторы и их свойства. Матрицы оператора в разных базисах. Определитель оператора в разных базисах. Преобразование матрицы линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Критерий Сильвестра

Б1.О.12 Информатика

ОПК-4	ОПК 4.1 Учитывает требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности. ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.	Знать: – современные информационные технологии и программные средства; – структуру, состав и свойства информационных процессов, технологий и систем; – способы представления информации в цифровой форме; – функциональную и структурную организацию вычислительных машин и комплексов; – различные алгоритмические конструкции для построения программ; – основы высокоуровневых языков программирования; – структуру локальных и глобальных	Теория информации как наука. Источники сообщений. Базовые понятия информатики. Информация и ее свойства. Эффективное и помехоустойчивое кодирование информации. Криптографическая защита информации. Технические и программные средства реализации информационных процессов. Основные принципы устройства персональных ЭВМ. Состояние и тенденции развития ЭВМ. Алгоритмизация. Методы разработки алгоритмов. Языки программирования, их типы и характеристика. Инструментарий технологии
-------	--	---	--

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		компьютерных сетей; – методы контроля и защиты информации. Уметь: – применять системное и прикладное программное обеспечение; – решать задачи обработки данных с помощью различных средств; – выбирать нужные алгоритмы для решения поставленных задач; – выполнить тестирование и отладку программного кода; – применять средства защиты в составе информационной системы. Владеть: – современными информационными и телекоммуникационными технологиями; – пакетами офисных программ; – навыками разработки простых программ; – инструментарием программирования; – навыками безопасного поведения при использовании информационных технологий.	программирования. Основные этапы решения задач на ЭВМ. Программное обеспечение ЭВМ. Базы данных. Системы управления базами данных. Локальные и глобальные сети ЭВМ. Основы защиты информации.
Б1.О.13 Дискретная математика			
ОПК-1	ОПК 1.1 строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной	Знать: – основные факты, концепции и принципы дискретной математики. Уметь: – грамотно пользоваться языком дискретной математики; – строго доказывать математические утверждения из области дискретной математики, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах. Владеть: – навыками решения практических задач в области дискретной математики; – навыками решения профессиональных	Теория множеств Подмножества. Операции над множествами. Мощность множеств. Прямое произведение множеств. Соответствия. Свойства соответствий. Функции. Булевы функции. Представление в нормальных формах. Минимизация булевых функций. Полнота систем булевых функций. Приложения булевых функций к теории релейно-контактных схем Приложения булевых функций к теории схем из функциональных элементов.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	деятельности, используя основы современных математических теорий	задач, используя методы дискретной математики.	Алгебра высказываний. Логические следствия. Алгебра предикатов. Формальные исчисления. Основные понятия теории графов. Операции с графами. Циклы. Планарность. Раскраска графа. Деревья. Остов графа. Связность. Алгоритмы решения задач на графах.
Б1.О.14 Теория вероятностей и математическая статистика			
ОПК-1	ОПК 1.1 строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	Знать: – основные факты, концепции и принципы теории вероятностей и математической статистики. Уметь: – грамотно пользоваться языком теории вероятностей и математической статистики; – строго доказывать математические утверждения теории вероятностей и математической статистики, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; – применять знания теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач. – выбирать и применять математические методы и методы моделирования необходимые для решения поставленных задач. Владеть: – способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы теории вероятностей и математической статистики.	Основные модели комбинаторики: сочетания, размещения и перестановки. Классическое геометрическое и статистическое определения вероятностей. Теоремы сложения и следствия. Условная вероятность. Теорема умножения и следствия. Формула полной вероятности и формула Байеса. Дискретная случайная величина (дсв). Повторение испытаний. Закон больших чисел. Функция распределения. Плотность распределения, ее свойства и вероятностный смысл. Числовые характеристики нсв, их свойства. Простая выборка. Метод сбора и группировки данных. Несмещенная, эффективная и состоятельная оценки. Расчет выборочного среднего. Дисперсии. Ассиметрии, эксцесса. Метод произведений для расчета числовых характеристик. Основы проверки статистических гипотез. Критерий Пирсона. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Выборочное уравнение линии регрессии. Коэффициент корреляции, его значимость.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
Б1.О.15 Основы математического моделирования			
ОПК-3	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 3.2 Адаптирует математические модели к конкретным профессиональным задачам ОПК 3.3 Производит модификации математических моделей	Знать: – типовые математические модели в области прикладной математики и информатики; – типовые задачи математического моделирования; – структуру типовых математических моделей технических и естественных объектов и процессов в них; – способы модификации типовых математических моделей объектов и процессов в них. Уметь: – выбирать математическую модель для решения задач математического моделирования; – адаптировать математические модели технических и естественных объектов и процессов в них к решению конкретных профессиональных задач; – модифицировать математические модели для решения задач математического моделирования объектов с нестандартными свойствами. Владеть: – навыками работы с типовым программным обеспечением математического моделирования; – методами адаптации, настройки и верификации математических моделей; – методами модификации математических моделей и верификации модифицированных моделей.	Определение и назначение математической модели. Факторы и отклики. Статические и динамические модели. Свойства математических моделей: точность, адекватность, устойчивость, чувствительность, робастность Классификация математических моделей. Эмпирические, регрессионные и теоретические модели. Прямые и обратные задачи математического моделирования. Идентификация моделей. Универсальные математические программы. Специализированные программные комплексы. Аппаратно-программные комплексы. Этапы разработки математических моделей. Структурные модели. Функциональные модели. Имитационные модели. Натурно-модельные комплексы. Адаптация модели настройкой параметров. Параметрическая идентификация. Адаптация структуры модели. Структурная и структурно-параметрическая идентификация. Понятие верификации математической модели. Теоретические методы верификации: оценка точности, оценка чувствительности, оценка устойчивости. Верификация на основе вычислительного эксперимента. Статистические методы верификации. Общая структура математической модели. Определяющие уравнения. Балансные уравнения. Начальные условия. Граничные условия. Условия сопряжения. Дифференциальная и вариационная постановка прямых задач моделирования. Линеаризация определяющих уравнений. Модификация уравнений на основе упрощающих гипотез.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Модификация с изменением набора факторов. Модификация с изменением набора элементов.
Б1.О.16 Численные методы			
ОПК-2	ОПК 2.1 Анализирует и адаптирует математические методы для решения прикладных задач ОПК 2.2 Разрабатывает алгоритмы на основе современных математических методов ОПК 2.3 Реализует алгоритмы с использованием современных систем программирования	Знать: – современные методы численного решения прикладных задач; – алгоритмы численного решения прикладных задач. Уметь: – использовать современные методы численного решения прикладных задач при разработке алгоритмов решения задач; – реализовать современные методы численного решения прикладных задач с использованием современных систем программирования. Владеть: – методами анализа численных методов для решения прикладных задач.	Погрешность приближенных вычислений. Интерполирование алгебраическими многочленами. Сплайн-интерполирование. Оценка производной. Конечные разности. Интерполяционные квадратурные формулы. Численное решение нелинейных уравнений. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа. Обобщенная задача собственных чисел и векторов. Решение систем нелинейных уравнений. Поиск экстремумов функций одной и многих переменных. Методы решения задачи Коши. Методы решения краевых задач дифференциальных уравнений. Теория разностных схем. Разностные схемы для уравнений в частных производных Вариационно- и проекционно-разностные схемы Алгоритмы численного решения краевых задач
Б1.О.17 Дифференциальные уравнения			
ОПК-1	ОПК 1.1 строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах;	Знать: – основные факты, концепции и принципы теории дифференциальных уравнений. Уметь: – грамотно пользоваться языком теории дифференциальных уравнений; – строго доказывать математические	Основные понятия и определения. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши для уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах. Дифференциальные уравнения высшего

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	утверждения теории дифференциальных уравнений, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; – применять знания теории дифференциальных уравнений для решения практических задач. Владеть: – способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы теории дифференциальных уравнений.	порядка, допускающие интегрирование и понижение порядка. Линейное однородное дифференциальное уравнение порядка n. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение порядка n. Векторное поле в окрестности особой точки. Устойчивость решений линейных систем. Интегрирование дифференциальных уравнений при помощи рядов Метод Пикара. Метод малого параметра. Первые интегралы автономной системы дифференциальных уравнений. Линейные однородные уравнения первого порядка в частных производных. Квазилинейное уравнение.
Б1.О.18 Основы планирования профессиональной деятельности			
УК-2	УК 2.3 Планирование Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. УК 2.4 Реализация, оценка и контроль Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.	Знать: – разнообразие направлений развития своего профессионализма и мастерства; – перспективы использования приобретенных компетенций в различных отраслях производства и научной деятельности. – сферу профессиональной деятельности; – социальную значимость своей будущей профессии; – примеры последствий профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций. Уметь: – ориентироваться на рынке спроса трудовых услуг по приобретенной профессии; – пользоваться различными источниками для получения новых знаний и умений в профессиональной деятельности. – ставить перед собой конкретные цели в	Понятия карьера, планирование карьеры, Оценка ситуации и собственных возможностей. Требования работодателей и условия работы. Трудовой кодекс РФ. Система сертификации в сфере ИТ. Классификация целей. Постановка личных конечных целей карьеры. Постановка задач по достижению главных целей карьеры. Типы и виды портфолио. Структура содержания портфолио. Параметры оценки портфолио Виды рабочих мест. Источники информации о вакансиях. Телефонный разговор как способ поиска работы. Виды телефонных звонков Правила составления профессионального резюме. Основные ошибки при составлении профессионального резюме Подготовка к собеседованию с работодателем. Поведение при проведении собеседования, тестирования. Основные виды жестов. Типичные

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		области профессионального развития; – разрабатывать и реализовывать программы достижения поставленных целей. – оценивать профессиональные достижения с точки зрения их значения и последствий с учетом социальных, профессиональных и этических позиций. Владеть: – навыками самообразования и повышения мастерства в профессиональной сфере. – высокой мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности.	вопросы и ответы на собеседовании. Типы тестов. Спор как этичное средство общения и доказательств своей аргументации. Стрессовые ситуации и проведение спора. Поведение в компании после трудоустройства. Как пройти «испытательный срок» и сохранить отношения с работодателем. Основные принципы общения сотрудника и работодателя, начальника и подчиненного. Постановка целей и направлений развития дальнейшей карьеры. Карьера, ее сущность, цели и виды. Управление деловой карьерой и служебно-профессиональным продвижением. Модели деловой карьеры. Конфигурация карьеры по Драйверу Модель системы управления личной конкурентноспособностью выпускника вуза. Механизмы управления стратегией формирования конкурентноспособности выпускника вуза. Механизмы управления тактикой формирования конкурентноспособности выпускника вуза.
Б1.О.19 Базы данных			
ОПК-4	ОПК 4.1 Учитывает требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знать: – основные способы хранения данных, их структурной организации, – методы поддержки эффективной работы СУБД и параллельного доступа к ней, – методы программной организации доступа к данным, – принципы разграничения полномочий в БД с целью обеспечения безопасности. Уметь: – использовать понятия инфологического и даталогического моделирования при реализации моделей предметных областей, – приёмы оптимизации схем данных с	Рекомендуемая литература. Предпосылки к созданию специальной дисциплины по работе с данными. История развития дисциплины баз данных. Определения основных понятий. Требования к СУБД. Три уровня моделирования данных. Ранние подходы к моделированию данных. Понятие модели данных. Реляционная модель. Базовое множество и алгебра запросов. Операции реляционной алгебры. Способы выражения ограничений целостности. Иерархия моделей. Внешняя (информационная) модель (ER). Два подхода к информационному (внешнему) моделированию.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		помощью нормализации. Владеть: – инструментарием, поддерживающим программную инженерию в области БД и сопровождение эксплуатации СУБД, – навыками применения языка запросов для манипуляции данными.	ER-моделирование: наборы сущностей и связи. Типы наборов сущностей. Типы связей. Ключи. Преобразование инфологической модели к даталогической (реляционной). Декларативность языка (в отличие от императивной реляционной алгебры). Стандарты языка. Разделы языка. Простейшая форма запроса. "Пустые" значения и троичная логика. Типы соединения таблиц. Встраивание SQL в прикладную программу. Динамический SQL. Запросы с агрегацией. Подзапросы в разделе WHERE. Подзапросы в разделе FROM. Подзапросы в разделах FROM и SELECT. Функциональная зависимость. Нормальные формы (первая, вторая, третья, Бойса-Кодда), их иерархия и требования к ним. Многозначная зависимость. Четвертая нормальная форма. Процесс совершенствования модели данных на основе нормализации. Определение схем таблиц и ограничений целостности на языке SQL. Представления. Цели и способы использования. Материализованные представления. Понятие о триггерах и хранимых процедурах Понятие индекса. Сбалансированные деревья. Хеширование. Инвертированные списки. Структура хранения данных при бесфайловой организации (на примере одной из СУБД). Способы хранения отношений, индексов, журналов. Проблемы параллельного доступа и обработки отказов. Представление о коллизиях параллельного

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			доступа. Проблемы обработки системных отказов. Понятие транзакции. Целостность базы данных и изолированность пользователей. Режимы транзакций. Свойства транзакций. Степени изолированности транзакций и соответствующие им коллизии параллельного доступа. Реализация изолированности с помощью блокировки. Тупики, как следствие блокировок. Их разрешение с помощью графа ожидания транзакций. Гранулированность блокировок. Восстановление после сбоя. Элементарные операции транзакции. Журнал транзакций. Виды протоколирования транзакций. Процедура восстановления состояния базы данных после отката и сбоя. Управление буферами ОЗУ. Обобщенная структура СУБД. Модели архитектуры: файл-серверная, хост-терминал, клиент-серверная с бизнес-логикой на клиенте, клиент-серверная с бизнес-логикой на сервере. Хранимые модули. Триггеры. Трехзвенная архитектура. Разделение прав пользователей Примеры OLTP и OLAP - различия в подходах. Многомерная модель данных и требования к системам OLAP. Схемы "звезда" и "снежинка". Типичные запросы в OLAP. Формальный многомерный куб данных. Способы реализации OLAP. Демонстрация работы в OLAP. OLAP-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			расширения SQL Разработка данных (data mining)
Б1.О.20 Физика			
ОПК-1	ОПК 1.1 строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	Знать: – основные понятия, законы и методы общей физики; Уметь: – грамотно пользоваться языком физики; – применять понятия и законы физики в решении практических задач; Владеть: – навыками применения понятий и законов физики при решении профессиональных задач исследовательской и прикладной деятельности.	Движение, пространство, время. Динамика поступательного движения. Динамика вращательного и колебательного движения. Закон сохранения импульса, момента импульса и механической энергии. Основы МКТ газов. Основы термодинамики газов. Атомно-молекулярное строение и термодинамика жидкостей. Атомно-молекулярное строение и термодинамика твёрдых тел. Электрический заряд и электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле Электрический ток. Основы классической электронной теории проводимости металлов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контактные и термоэлектрические явления. Электрический ток в газах и жидкостях. Основные законы магнетизма. Электромагнитные взаимодействия, колебания и волны. Законы геометрической оптики. Законы волновой оптики. Квантовые свойства света. Строение атома и ядра.
Б1.О.21 Математические модели прикладной механики			
ОПК-3	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области	Знать: – типовые математические модели прикладной механики;	Аксиоматическое построение статики твердого тела. Кинематика точки и твердого тела.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	профессиональной деятельности ОПК 3.3 Производит модификации математических моделей	Уметь: – проводить научные исследования с использованием типовых математических моделей, – исследовать, разрабатывать и модифицировать типовые математические модели с учетом проблематики. Владеть: – навыками решения задач прикладной механики с использованием типовых моделей прикладной механики.	Математические модели движения в неинерциальных системах. Математические модели динамики материальной точки и твердого тела. Математические модели на основе законов сохранения. Математические модели аналитической динамики. Математические модели кинематики сплошной среды. Статика и динамика сплошной среды. Определяющие соотношения сплошной среды. Математические модели гидродинамики. Математические модели деформируемых твердых тел.
Б1.О.22 Языки и методы программирования			
ОПК-2	ОПК 2.3 Реализует алгоритмы с использованием современных систем программирования	Знать: – современные системы программирования. Уметь: – выбирать, анализировать и оценивать системы программирования с точки зрения их использования для реализации алгоритмов решения прикладных задач. Владеть: – навыками применения систем программирования в процессе создания программных продуктов.	Жизненный цикл программного обеспечения. Модели жизненного цикла. Этапы жизненного цикла. Этапы разработки программного обеспечения. Реализация программы: высокоуровневое кодирование, детализированное кодирование. Методологии разработки программного обеспечения. Водопадная методология: этапы, особенности, достоинства, недостатки. Гибкие методологии: Scrum, экстремальное программирование, Kanban. Cleanroom: принципы, преимущества и недостатки. Понятие «парадигма программирования». Процедурная декомпозиция. Процедуры и функции. Языки, поддерживающие процедурную парадигму. Логика функциональности: комбинаторная логика или λ-исчисление. Списки и функциональные выражения. Языки
ОПК-4	ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знать: – современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе языки и методы программирования. Уметь: – выбирать, анализировать и оценивать языки и методы программирования с точки зрения их использования для создания	

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		программных продуктов. Владеть: – навыками применения современных языков и методов программирования в процессе решения задач профессиональной деятельности.	функционального программирования: LISP, F#, Haskell. Язык логического программирования Prolog. Понятие «унификация». Prolog-машина: поле памяти, поле зрения, термы, функторы, детерминативы, предикаты, встроенные функции. База данных и база знаний. Предложение базы знаний: головное выражение и его раскрытие. Особенности синтаксиса. Управление исполнением программы. Динамическое пополнение и порождение программы. Организация вычислений и ввода-вывода. Основные понятия: объект, класс, поля, методы, экземпляры объектов. Конструктор и деструктор класса. Инкапсуляция. Понятие «Наследование». Наследование полей, методов. Полиморфизм. Виртуальные методы. Классы в Си++. Определение методов класса. Переопределение операций. Подписи методов и необязательные аргументы. Производные классы, наследование. Понятие «паттерн проектирования». Преимущества использования. Виды паттернов проектирования: порождающие паттерны, структурные паттерны, паттерны поведения. Порождающие паттерны: абстрактная фабрика, строитель, фабричный метод, прототип, одиночка. Структурные паттерны: адаптер, мост, компоновщик, декоратор, фасад, приспособленец, заместитель. Понятие «антипаттерн». Антипаттерны: программирование методом копирования и вставки, спагетти-код, золотой молоток, магические числа, жесткое кодирование, мягкое кодирование, ненужная сложность, лодочный якорь, изобретение велосипеда, изобретение

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			одноколесного велосипеда, программирование перебором, слепая вера, бездумное комментирование, божественный объект, поток лавы. Поведенческие паттерны проектирования: стратегия, наблюдатель, команда, итератор, посредник, состояние. Стандарт оформления кода. Общие требования к именованию классов, интерфейсов, методов и переменных. Стилль отступов для логических блоков, способ расстановки скобок, использование пробелов, стилль комментариев. Рецензирование кода (ревью): design review и code review. Преимущества, порядок, способы, сроки проведения и результаты. Рефакторинг кода.
Б1.О.23 Прикладные задачи математической статистики			
ОПК-3	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 3.2 Адаптирует математические модели к конкретным профессиональным задачам	Знать: – Типовые математические модели при для решения прикладных задач математической статистики в профессиональной области. Уметь: – Применять математические модели при для решения прикладных задач математической статистики в профессиональной области. – Адаптировать математические модели прикладных задач математической статистики к конкретным профессиональным задачам. – выбирать и применять математические модели прикладной статистики необходимые для решения профессиональных задач. Владеть: – Методами прикладной математической статистики для проектирования типовых математических моделей для решения задач в профессиональной области.	Основные методы проверки статистических гипотез. Критерий Пирсона, Стьюдента, Фишера. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ. Отличие параметрических и непараметрических критериев для проверки статистических гипотез. Критерий Колмогорова-Смирнова, критерий Манна-Уитни, Вальда-Волфовица, Вилкоксона. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена, Кендела, коэффициент конкордации. Множественный регрессионный анализ, множественны коэффициент корреляции. Частные коэффициенты корреляции. Оценка значимости множественного коэффициента корреляции. Многомерные анализы данных. Факторный анализ как метод снижение размерности пространства задач прикладной статистики. Методы прикладной статистики с бинарной функцией отклика. Бинарная логистическая

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			регрессия. Дискриминантный анализ, отличие дискриминантного анализа от бинарной логистической регрессии.
Б1.О.24 Случайные процессы и имитационное моделирование			
ОПК-3	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 3.2 Адаптирует математические модели к конкретным профессиональным задачам ОПК 3.3 Производит модификации математических моделей	Знать: – математические методы моделирования по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытно-конструкторских работ. Уметь: – разрабатывать модель развития случайного процесса, определять его влияние на систему; – строить физические и математические модели реально функционирующих систем и описывать их эволюцию в терминах случайных процессов. Владеть: – методами анализа и моделирования случайных процессов; – навыками построения моделирующих алгоритмов при проектировании и разработке программных продуктов.	Поток событий. Однородный поток. Регулярный поток. Простейший пуассоновский поток. Ординарный поток. Поток без последствия. Поток Пальма. Поток Эрланга. Интенсивность потока. Стационарный и нестационарный поток. Плотность потока. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Понятие случайного процесса. Область определения и фазовое пространство случайного процесса. Стационарный случайный процесс. Непрерывный нормальный стационарный случайный процесс. Понятие выброса случайного процесса. Построение корреляционных функций случайных процессов. Спектральное разложение стационарных случайных процессов. Белый шум Определение параметров временного ряда. Сглаживание скользящими средними. Экспоненциальное сглаживание. Анализ тренда, анализ сезонности. Граф состояний системы. Размеченный граф состояний системы. Марковская цепь. Вероятности состояний. Начальное распределение вероятностей. Вероятности перехода. Марковские процессы с дискретными состояниями и дискретным временем. Марковские процессы с дискретными состояниями и непрерывным временем Понятие системы массового обслуживания. Заявка, обслуживаемое устройство, обслуживание, длительность обслуживания, интенсивность

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			обслуживания, накопитель, очередь, длина очереди, дисциплина обслуживания. Классификация СМО: без накопителя, с накопителем ограниченной емкости (СМО с потерями), с накопителем неограниченной емкости (СМО без потерь). Одноканальная СМО. Математическая модель одноканальной СМО с отказами. Математическая модель одноканальной СМО с неограниченной очередью. Математическая модель одноканальной СМО с ограниченной очередью. Многоканальная СМО. Математическая модель многоканальной СМО с отказами. Математическая модель многоканальной СМО с неограниченной очередью. Идея метода имитационного моделирования. Этапы имитационного моделирования. Формирование стандартно распределенных случайных величин. Обзор средств моделирования. Язык моделирования GPSS. Понятие бизнес-процесса. Модель бизнес-процесса. Блок-схема бизнес-процесса. Построение модели бизнес-процесса в BP Simulator. Моделирование в AnyLogic. Агенты и агентное моделирование. Блоки AnyLogic, предназначенные для моделирования систем массового обслуживания.
Б1.О.25 Теория игр и исследование операций			
ОПК-1	ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	Знать: – основные факты, концепции и принципы теории игр и исследования операций. Уметь: – применять знания теории игр и исследования операций для решения практических задач. Владеть:	Основная задача линейного программирования. Симплексный метод решения основной задачи ЛП. Анализ моделей на чувствительность. Двойственная задача ЛП. Транспортная задача. Основы теории матричных игр. Решение матричных игр в чистых и смешанных стратегиях. Игры с природой. Приведение матричных игр к задачам линейного

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		– способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы теории игр и исследования операций.	программирования. Критерии принятия решений в условиях неопределенности Сетевая модель и ее основные элементы. Нахождение критического пути. Нахождение максимального потока. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями.
Б1.О.26 Математические методы и программное обеспечение защиты информации			
ОПК-4	ОПК 4.1 Учитывает требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности	Знать: – методы обеспечения информационной безопасности; – современные информационно-коммуникационные технологии. Уметь: – применять методы защиты информации при решении задач профессиональной деятельности. Владеть: – навыками обеспечения защиты информации в процессе решения задач профессиональной деятельности.	Понятие «информационная безопасность». Проблема информационной безопасности общества. Составляющие информационной безопасности: доступность, целостность, конфиденциальность. Уровни формирования режима информационной безопасности: законодательно-правовой, административный (организационный), программно-технический. Задачи информационной безопасности общества. Понятие «угроза информационной безопасности». Классы угроз информационной безопасности. Классы несанкционированного доступа к информации. Технические каналы утечки информации. Наиболее распространенные угрозы нарушения доступности, целостности и конфиденциальности информации. Понятие «вредоносное программное обеспечение», причины его появления. Классификация вредоносного программного обеспечения. История развития вредоносных программ. Антивирусное программное обеспечение: особенности работы, методы защиты, факторы, определяющие качество защиты. Правовые основы информационной безопасности общества. Нормативно-правовые основы информационной безопасности в РФ: Конституция РФ, Концепция национальной безопасности. Стандарты информационной

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			безопасности. Понятие «удаленная угроза». Цели сетевой безопасности. Методы и средства защиты в глобальных вычислительных сетях. Модель OSI: распределение функций безопасности по уровням. Классификация удаленных угроз. Типовые удаленные атаки. Основные понятия: криптография, криптоанализ, криптоаналитическая атака, компрометация криптосистемы, шифр, криптографическая система, криптографический протокол. Классическая задача криптографии. Симметричные системы шифрования. Блочные криптосистемы: сети Фейстеля, блочный шифр DES, алгоритм шифрования IDEA, режим гаммирования, режим выработки имитовставки. Поточные криптосистемы: шифр гаммирования RC4. Асимметричные системы шифрования: схема асимметричного шифрования, алгоритм Диффи-Хеллмана, RSA, Эль-Гамала. История стеганографии. Методы встраивания информации в изображение, звук, текст. Понятие «имитозащита». Автоматическое обнаружение ошибок при передаче данных: самоконтролирующиеся коды. Коды с проверкой на четность, коды Хэмминга, циклические коды. Понятия «идентификация» и «аутентификация». Механизмы идентификации и аутентификации. Биометрия. Методы разграничения доступа: по спискам, использование матрицы установления полномочий, разграничение доступа по уровням секретности и категориям, парольное разграничение доступа. Мандатное и дискретное управление доступом.
Б1.О.27 Теория R-функций			

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
ОПК-3	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 3.2 Адаптирует математические модели к конкретным профессиональным задачам ОПК 3.3 Производит модификации математических моделей	Знать: – типовые математические модели для решения профессиональных задач, использующие R-функции. Уметь: – исследовать, разрабатывать и модифицировать математические модели и алгоритмы с использованием R-функций. Владеть: – навыками построения математических моделей, использующих R-функции для решения профессиональных задач.	Понятие R-функции и R-отображения. Булевы предикаты двумерных областей. Сопровождающая функция. Примеры R-отображений и сопровождающих функций. Основная система R-функций. Алгоритмическая полнота системы R-функций. Примеры основных систем. Алгебро-логические свойства системы R_a. Алгебро-логические свойства системы R_1. Теорема о производной R-конъюнкции. Теорема о производной R-дизъюнкции. Теорема о производной R-эквивалентности. Теорема о производной R-отрицания. Теорема о производной R-функции с единственным входением аргумента. Лемма о второй производной R-конъюнкции. Теорема о второй производной R-конъюнкции. Теорема о второй производной R-дизъюнкции. Алгебраические чертежи. Теорема Уитни. Полуалгебраические чертежи. Н-реализуемые и полу Н-реализуемые чертежи. Построение предикатного уравнения замкнутой области. Использование частичности булевых функций для упрощения уравнений чертежа. Выпуклая функция. Свойства выпуклых функций. Выпуклая область. Теорема о выпуклой области. Теорема о выпуклости R-конъюнкции. Область Дирихле. Теорема о выпуклости области Дирихле. Чертеж раздела. Нормальная функция чертежа. Нормальное уравнение прямой. Нормальное уравнение окружности. Свойства нормальной функции чертежа. Применение нормальной функции чертежа при решении прикладных задач. Нормальное уравнение эллипса. Нормальное уравнение отрезка. Нормальное уравнение дуги окружности. Векторная нормальная функция. Теорема о векторной нормальной функции.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Верхнее расстояние. Чертеж верхнего раздела. Верхняя нормальная функция. Свойства верхней нормальной функции. Нормаль к чертежу. Нормализованная функция. Теорема о существовании нормализованной функции для области с кусочно-гладкой границей. Теорема о нормализованности до первого порядка. Нормализованные до первого порядка уравнения чертежей. Нормализованные до первого порядка уравнения составных чертежей. Теорема о нормализованности до первого порядка уравнений элементов границ. Алгоритм построения уравнений многоугольников. Особые случаи построения уравнений многоугольников. Уравнение чертежа, состоящего из дуг окружностей. Симметрия чертежей. Симметричные уравнения чертежей. Точечные виды симметрии: симметрия относительно точки в центре чертежа, симметрия инверсии, симметрия относительно плоскости, симметрия относительно оси и построение уравнений симметричных чертежей. Симметрия трансляционного типа и построение уравнения чертежей, обладающих этим видом симметрии. Построение уравнений поверхностей тел вращения. Построение уравнений призм. Построение уравнений конических поверхностей. Построение уравнения спирали. Задачи математического программирования. Оптимальное размещение геометрических объектов. Задача оптимального раскроя. Краевая задача. Структура решения краевой задачи. Общая структура. Частичная структура. Общее решение. Продолжение граничных значений внутрь области. Методы построения

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			склеивающих функций. Случай разрывных нагружающих функций. Интерполяция и оператор склеивания. Постановка задачи. Условия построения общей структуры. Однородная задача Дирихле и общая структура ее решения. Методы нахождения неопределенных компонент: метод штрафов, проекционный метод, метод коллокаций, метод Ритца. Построение пучка функций, удовлетворяющих дифференциальным граничным условиям. Построение пучка функций, имеющих заданную нормальную производную на границе. Задача Неймана. Структурный метод решения задачи Неймана. Структурный метод решения краевой задачи с граничными условиями третьего рода. Продолжение внутрь области дифференциального оператора по длине граничной дуги. Построение пучка функций, имеющих заданную производную по граничной дуге. Структурный метод решения смешанной краевой задачи. Структурный метод решения краевой задачи на неоднородной области.
Б1.О.28 Компьютерная графика			
ОПК-4	ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знать: – средства компьютерной графики, мультимедиа и автоматизированного проектирования. Уметь: – применять средства компьютерной графики, мультимедиа и автоматизированного проектирования для решения задач профессиональной деятельности.	Области применения компьютерной графики; тенденции построения современных графических систем: графическое ядро, приложения, инструментарий для написания приложений Задачи геометрического моделирования; отображение геометрической модели в чертеже Аппарат проецирования, комплексный чертеж. Точка, прямая, плоскость, линия. Поверхность, их пересечения, развертки. Способ замены плоскостей проекций. Метрические задачи. Позиционные задачи. Аксонометрические проекции Стандарты в области разработки графических систем

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Технические средства компьютерной графики: мониторы, графические адаптеры, плоттеры, принтеры, сканеры; графические процессоры, аппаратная реализация графических функций Понятие конвейеров ввода и вывода графической информации Системы координат, типы преобразований графической информации. Форматы хранения графической информации; принципы построения “открытых” графических систем 2D и 3D моделирование в рамках графических систем Основные функциональные возможности современных графических систем; организация диалога в графических системах; классификация и обзор современных графических систем
Б1.О.29 Геометрическое моделирование			
ОПК-4	ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знать: – математические методы, используемые для решения задач геометрического моделирования; – пакеты прикладных программ, используемые для геометрического моделирования; Уметь: – исследовать и разрабатывать моделирующие алгоритмы для решения задач геометрического моделирования; – реализовать разработанный алгоритм на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования; Владеть: – навыками построения моделирующих алгоритмов для решения задач геометрического моделирования; – навыками создания программных средств	Задачи курса и суть геометрического моделирования. Понятие модели, геометрической модели и геометрического объекта. Проблемы реализации систем геометрического моделирования. История развития систем геометрического моделирования. Возникновение систем плоского и объемного моделирования. Требования к процессу геометрического моделирования. Виды простейших геометрических элементов и основные способы их создания. Создание геометрических элементов с использованием отношений (общий и частный способы). Создание геометрических элементов. Создание элементарных кривых. Построение поверхностей. Типы представления геометрических 3D–моделей: граничное представление, в виде дерева построений, кинематическое представление, гибридные типы. Способы представления

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		на основе моделирующих алгоритмов для решения задач геометрического моделирования.	поверхности модели. Геометрические модели хранения и визуализации. Способы описания геометрических моделей. Методы геометрического моделирования твердого тела. Понятие твердого тела на языке теории множеств. Методы геометрического моделирования поверхностей. Классы динамических поверхностей. Поверхности, омываемые средой. Трассируемые поверхности. Каркасно-кинематический метод построения поверхностей. Каркасная или проволочная модель проектирования. Структурная и граничная модели в системах моделирования твердого тела. Модель конструктивной геометрии трехмерного объекта – суть, математическое определение, преимущества и недостатки. Кусочно-аналитическая граничная модель. Алгоритмы преобразования модели конструктивной геометрии в кусочно-аналитическую модель. Задача получения кусочно-аналитической модели методом редукции. Четырехуровневая иерархическая структура кусочно-аналитической модели твердого тела. Алгебрологическая граничная модель твердого тела (модель полупространств). Методы задания локальной геометрии в системах моделирования твердого тела. Задачи аппроксимации, интерполяции и сглаживания при решении задач машинного представления поверхностей. Задание кривых в графических системах САПР. Метод параметризации по суммарной длине хорд, соединяющих узлы определения данных. Методы аппроксимации и интерполяции кривых. Метод интерполяции Эрмита. Метод Кунса, аппроксимация рациональными кубическими

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			функциями. Понятие сплайн-функции и аппроксимация В-сплайнами. Метод аппроксимации Безье. Метод аппроксимации Бернштейна. Операторная форма представления поверхностей. Линейчатые поверхности. Представление поверхностей с помощью В-сплайнов. Конструирование свободных поверхностей методом Безье. Расширенный метод аппроксимации поверхностей Кунса.
Б1.О.30 Методы оптимизации			
ОПК-2	ОПК 2.1 Анализирует и адаптирует математические методы для решения прикладных задач	Знать: – современные математические методы оптимизации. Уметь: – анализировать оптимизационные методы и подбирать подходящие для решения прикладных задач; – на основе анализа результатов решения корректно сформулировать математически точный результат; – применять математические методы в исследовательской и прикладной деятельности. Владеть: – навыками применения методов оптимизации для решения профессиональных задач.	Задачи оптимизации. Цель и критерии оптимизации. Виды критериев и их свойства. Оптимальное решение. Поверхность отклика. Допустимая область. Анализ области экстремума. Выпуклые модели оптимизации. Процесс нахождения оптимального решения. Начальное приближение. Методы оценки точности решения. Этапы решения задач оптимизации. Классификация методов оптимизации. Типовые постановки задач, их геометрическая интерпретация и методы решения. Постановка задачи и ее анализ. Необходимые и достаточные условия экстремума. Классификация численных методов. Поисковые методы одномерной оптимизации. Реализация этапа установки границ интервала. Численные методы: сканирования, локализации оптимума, Фибоначчи, обратного переменного шага, Пауэлла. Одномерные методы оптимизации с использованием производных: средней точки, кубической аппроксимации. Сравнение характеристик одномерных методов оптимизации. Постановка задачи и ее анализ. Необходимые и достаточные условия экстремума. Классификация численных методов. Поисковые методы многомерной оптимизации: сканирования,

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			локализации оптимума, поочередного изменения переменных, Гаусса-Зейделя, Хука и Дживса, Розенброка, симплекс-метод, Нелдера-Мида. Многомерные методы оптимизации с использованием производных. Методы случайного поиска: ненаправленный случайный поиск, метод случайных направлений. Методы получения случайных точек и векторов. Сравнительный анализ многомерных методов оптимизации. Классификация задач и объектов. Задачи оптимизации при идентификации объектов и планировании эксперимента. Техно-экономические задачи. Оптимальное проектирование, планирование и анализ функционирования объекта. Задачи о рациональной загрузке оборудования, раскрое материалов, составлении расписаний.
Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
Б1.В.01 Web-программирование			
ПК-2	ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – современные интернет-технологии. Уметь: – применять интернет-технологии для разработки программного обеспечения; – описывать информацию по программным средствам, разработанным при помощи интернет-технологий, в регламентирующих документах. Владеть: – навыками применения интернет-технологий для разработки программных продуктов; – навыками разработки технической документации программных средств, реализованных при помощи интернет-технологий.	Структура HTML-документа. Основные тэги и атрибуты: <head>, <body>, <title>. Валидность и стандарты языка. Виды верстки. Блочная верстка. Встраивание рисунков в HTML-документ. Списки. Таблицы. Подключение внешних ресурсов. Гиперссылки. Пользовательские формы. Текстовые блоки. Элементы выбора. Кнопки. Группировка элементов формы. Процесс обработки и передачи данных. Фреймы. Сферы применения фреймов, их достоинства и недостатки. Создание фреймов. Изменение размеров фреймов. Взаимодействие между фреймами. Плавающие фреймы. Каскадные таблицы стилей: принципы форматирования таблиц стилей, правила их применения, встраивание таблиц стилей в

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			документ. Типы стилей. Наследование. Единицы измерения CSS. Управление цветом и шрифтом текста. Слои. Задание размеров слоя, управление видимостью и прозрачностью, позиционирование в пространстве, фоновое оформление. Внутренние и внешние отступы. Универсальный селектор. Соседние и дочерние элементы. Форматирование по значениям параметров. Псевдоклассы. Псевдоэлементы. Спрайты. Понятие «Сценарий». Размещение JavaScript на странице. Запуск JavaScript. События. Типы событий. Обработчики событий. Функции. Иерархия объектов в JavaScript. Создание окон. Управление процессом создания окна. Закрытие окон. Динамическое создание документов. Размещение PHP на странице. Запуск PHP. Переменные и константы. Типы данных: скалярные, структурированные, специальные, приведение типов. Операторы. Управляющие конструкции: условные операторы, циклы, конструкции включений. Отладка скриптов. Встроенные функции: функции для работы с переменными, математические функции, функции обработки строк, функции для работы с массивами, функции даты и времени, функции для работы с файловой системой. Пользовательские функции: определение функции, передача функциям аргументов, возвращение функциями значений. Работа с формами: метод GET, метод POST. Загрузка файлов на сервер. Работа с Cookies. Работа с сессиями.

Б1.В.02 Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
ПК-2	ПК 2.1 Анализирует требования к программному обеспечению.	Знать: – архитектуру и дизайн вычислительных систем; – структуру и организацию функционирования вычислительных сетей; – методики оценки производительности вычислительных систем. Уметь: – определять требования к составу и параметрам разрабатываемого программного обеспечения с учетом его последующей интеграции с имеющимися на предприятии программными и аппаратными средствами, сетями. Владеть: – навыками применения методик оценивания производительности вычислительных сетей с учетом различных топологий и настроек.	Классы компьютеров. Таксономия Флинна. Основные архитектурные идеи. Уровни программного кода. Компоненты компьютера. Производительность ВМ. Энергопотребление. Закон Амдала. Набор инструкций. Арифметические операции. Операнды. Регистры. Представление целых чисел. Форматы инструкций. Концепция хранимой в памяти программы. Логические инструкции. Компиляция операндов ЯВУ в инструкции процессора. Вызов процедур. Размещение данных в памяти. Стек. Ветвление в машинном языке. Компоновка программ. Зависимость производительности программ от выбора алгоритма, языка, компилятора и, оптимизации при компиляции. Целочисленные операции. Переполнение. Аппаратное ускорение арифметических операций. Машинное представление чисел с плавающей точкой. Арифметические операции над числами с плавающей точкой. SIMD – расширения и процессоры. Процессор. Выполнение инструкций процессором. Структура ЦПУ. Основы цифровой схемотехники. Принцип построения процессоров. Синхронизация. Построение операционного устройства. Построение управляющего устройства. Конвейеризация вычислений. Конфликты в конвейере и их разрешение. Предсказание переходов. Исключения и прерывания. Суперскалярность. Энергоэффективность. Принцип локализации. Уровни иерархии памяти. Технологии памяти. КЭШ- память. Ассоциативность. Взаимодействие памяти и программного обеспечения. Надежность памяти, ECC и коды Хэмминга. Виртуализация и

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			виртуальная память. Поддержание когерентности кэш-памяти. Закон Амдала и масштабирование. Потоки инструкций и потоки данных. Векторные процессоры. Многопоточность. Вычисления на ГПУ. Кластеры. Облачные технологии. Классификация вычислительных сетей. Топологии вычислительных сетей. Многоуровневая архитектура программного обеспечения компьютерных сетей. Эталонные модели сетей ЭВМ – модели OSI и TCP/IP. Требования, предъявляемые к современным компьютерным сетям. Принципы функционирования физической среды передачи данных. Среда передачи данных, стандарты кабелей для передачи данных. Методы передачи дискретных данных на физическом уровне. Кодирование данных при передаче в сетях. Мультиплексирование и методы коммутации данных. Активное оборудование в компьютерных сетях. Методы передачи данных на канальном уровне. Доступ к среде передачи данных. Проблемы построения больших сетей. Сетевой уровень. Принцип маршрутизации. Транспортный уровень в сетях. Протоколы пользовательского уровня. Сетевые операционные системы.
Б1.В.03 Пакеты прикладных программ для математического моделирования			
ПК-1	ПК 1.2 Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований и разработок	Знать: – основные пакеты программ математического моделирования. Уметь: – применять пакеты математического моделирования при решении математических задач различной направленности. Владеть:	Описание табличных процессоров. Возможности программ. Математическое моделирование в табличных процессорах. Моделирование физических явлений в табличных процессорах. Описание программы Maple. Возможности программы. Математическое моделирование в программе Maple. Моделирование физических

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		– навыками решения физических и экономических задач в средах математического моделирования.	объектов в программе Maple. Описание программы MathCad. Возможности программы. Математическое моделирование в программе MathCad. Моделирование физических систем в программе MathCad. Организация, модули и база данных комплекса ABSYS. Расчет в ANSYS методом конечных элементов. Организация силовых воздействий в среде ANSYS. Общие сведения о T-FLEX. Трехмерное параметрическое моделирование. Создание сборочных трехмерных моделей. Проектирование технологических процессов.
Б1.В.04 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту			
УК-7	УК 7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности.	Уметь: – использовать средства физической культуры для оптимизации работоспособности, укрепления здоровья и поддержания необходимого уровня физической подготовленности; – использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом возрастных особенностей и условий реализации конкретной профессиональной деятельности. Владеть: – способностью поддерживать необходимый уровень физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;	Дисциплина (секция) Б1.В.04.ДВ.01.01 Общая физическая подготовка Общая физическая подготовка как средство поддержания уровня физической подготовленности. Упражнения для развития быстроты. Упражнения для развития прыгучести. Упражнения для развития гибкости. Упражнения для развития силы. Упражнения для развития координации. Упражнения для развития выносливости. Дисциплина (секция) Б1.В.04.ДВ.01.02 Легкая атлетика Бег как средство сохранения и укрепления здоровья. Основы техники бега на короткие и длинные дистанции. Эстафетный бег. Основы техники спортивной ходьбы. Основы техники прыжков. Основы техники метаний. Основы техники бега с препятствиями. Дисциплина (секция) Б1.В.04.ДВ.01.03

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Спортивные игры Спортивные игры как средство поддержания уровня физической подготовленности. Техника перемещения на площадках, стойки, Техника владения мячом. Техническая подготовка в волейболе. Техника владения мячом в баскетболе. Броски мяча. Поддачи, нападающие удары в волейболе. Тактическая подготовка в баскетболе. Тактическая подготовка в волейболе. Дисциплина (секция) Б1.В.04.ДВ.01.04 Плавание Роль плавания в поддержании необходимого уровня физической подготовленности. Техника плавания способом вольный стиль. Техника плавания способом кроль. Техника плавания способом баттерфляй Техника плавания способом брасс. Техника стартов и поворотов в спортивном плавании. Прикладное плавание.
Б1.В.05 Математические модели и методы искусственного интеллекта			
ПК-2	ПК 2.1 Анализирует требования к программному обеспечению ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – основные модели и методы теории искусственного интеллекта для проектирования и разработки программного обеспечения. Уметь: – на основе анализа требований к программному обеспечению выбирать модели и методы искусственного интеллекта для проектирования программного обеспечения. Владеть: – навыками проектирования и разработки элементов систем искусственного интеллекта и программных приложений, реализующих модели искусственного интеллекта.	История развития теории искусственного интеллекта (ИИ): два направления. Понятия и определения теории ИИ. Основные задачи теории ИИ. Первая парадигма ИИ. Решение интеллектуальных задач по дереву вариантов. Оценивающие функции. Процедуры формирования рабочих оценок. Основные характеристики экспертной системы (ЭС). Области применения ЭС. Моделирование ЭС. Понятие «знание». Свойства знаний. Этапы работы инженера по знаниям. Основные модели представления знаний. Логика Аристотеля и логика Буля. Логика

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			предикатов первого порядка. Декларативное и процедурное представление знаний. Модальные логики. Трехзначная логика Лукасевича. Семантика возможных миров. Разработка ЭС на основе логики предикатов. Правила-продукции. ЭС, разработанные на основе продукционной модели представления знаний. Нечеткие знания. Нечеткая логика Заде. Композиционное правило вывода. Нечеткие ЭС. Графические представления знаний: концептуальные графы, семантические сети. Классы семантических отношений. ЭС на основе семантических сетей. Недостатки графического представления данных. Фреймы для представления знаний. Области применения фреймов: анализ пространственных сцен, понимание смысла предложения. ЭС на основе фреймовой модели. Критерии на множестве альтернатив. Алгоритм критериального выбора. Измерительные шкалы. Методики принятия многокритериальных решений. Вероятностные методы. ЭС на основе вероятностной модели. Зрительное восприятие. Основные сведения о распознавании образов. Задача классификации. Классификация образов по критерию минимума расстояния. Метод эталонных образов. Метод ближайшего соседа. Метод решающих функций и метод опорных векторов. Обобщенные решающие функции и ядра Статистический подход к распознаванию образов. Параметрические и непараметрические методы оценивания плотности вероятностей. Методы кластеризации. Выбор признаков. Персептрон. Сигмоидальный нейрон. Нейрон Хебба. Однослойная сеть. Многослойный персептрон. Градиентные алгоритмы обучения

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			сети. Эвристические методы обучения. Проблемы практического использования нейронной сети. Математические основы радиальной нейронной сети. Методы обучения. Ассоциативная сеть Хопфилда. Режим обучения. Сеть Хемминга. Сети с самоорганизацией. Нечеткие нейронные сети.
Б1.В.06 Современные технологии программирования SQL			
ПК-2	ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – существующие технологии доступа к данным и их применение для решения задач в предметных областях. Уметь: – строить инфологические модели данных различных предметных областей, – определять оптимальные структуры для реализации инфологических моделей данных; – выбирать оптимальные технологии доступа к данным и разрабатывать на их основе программные продукты. Владеть: – навыками разработки инфологических моделей данных различных предметных областей; – навыками выбора и реализации оптимальных технологий доступа к данным при разработке программных продуктов.	Этапы жизненного цикла приложения баз данных. Разработка стандартов, определяющих, как будет осуществляться сбор данных, каким будет их формат, какая потребуется документация, и как будет выполняться проектирование и реализация приложений. Определение требований к системе. Библиотеки, содержащие специальный интерфейс прикладного программирования (API), который представляет собой набор функций для манипулирования данными. API в СУБД для настольных систем и систем типа клиент/сервер. Области приложений баз данных. Понятие структуры данных. Проектирование базы данных: графические нотации для построения инфологической модели, построение инфологической модели данных. Подходы к проектированию БД: восходящий, нисходящий, смешанная стратегия проектирования. Анализ предметной области. Выявление основных сущностей и их атрибутов. Словесное описание предметной области. Построение инфологических моделей данных различных предметных областей Проектирование базы данных: нормализация отношений, алгоритм однозначного преобразования ER-модели в реляционную модель данных, поддержка целостности в реляционной

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			модели данных. Реляционная модель данных и ее реализация в современных СУБД. Создание объектов БД: таблиц, запросов, представлений. Оптимизация структуры базы данных. Способы оптимизации поиска данных в таблицах: курсоры, индексы. Поддержка целостности Отношения как основной структурный элемент. Операции над отношениями и реляционная алгебра. Язык запросов. Сложные запросы на языке SQL. Запросы с вложенными и коррелированными подзапросами. Факторы, влияющие на время выполнения запроса: производительность сервера, конфигурация памяти, работа оптимизатора СУБД, оптимальность построения пользовательских запросов. Планы запросов. Анализ плана запроса. Поиск неоптимальных запросов. Критичные запросы. Оптимизатор СУБД. Оптимизация плана запроса. Определение и назначение хранимых процедур и функций. Скалярные, табличные, встроенные функции. Определение и назначение триггеров. Виды триггеров и событий, которые их вызывают. Особенности создания триггеров в СУБД. Понятие тестирования. Подходы к тестированию баз данных. Подходы к тестированию приложений баз данных.
Б1.В.07 Теория языков и трансляций			
ПК-2	ПК 2.1 Анализирует требования к программному обеспечению ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение	Знать: – основные модели и методы их разработки для проектирования и разработки трансляторов языков программирования, – область применения языков	Исходный код. Машинный код. Мнемоническая форма. Ассемблер. Язык ассемблера. Разделение трансляторов по типам выполняемых задач. Технические основы проектирования компиляторов. Трансляция,

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	программирования, разработанных на основе различных моделей. Уметь: – провести анализ требований к языку программирования выбрать и разработать соответствующую модель для проектирования транслятора; – проектировать и разрабатывать трансляторы языков программирования на основе информационной модели. Владеть: – навыками проектирования и разработки трансляторов языков программирования.	основанная на структуре текста. Способы задания языков: перечислением цепочек, алгебраический, словесный, распознающим устройством, с помощью сетей Петри. Форма Бэкуса-Наура. Синтаксические диаграммы. Формальные грамматики. Классификация формальных грамматик. Конечные автоматы и автоматные грамматики. Регулярные выражения. Конечные распознаватели. Способы задания. Детерминизация. Конечные преобразователи. Построение конечного автомата по автоматной грамматике. Дерево разбора. Неоднозначность грамматик. Алгоритмы распознавания КС-языков. Синтаксический анализ при трансляции автоматных языков. Лексический анализ языков программирования. Магазинные автоматы и КС-грамматики. Построение МП-автомата по КС-грамматике. Расширенные МП-автоматы. Нисходящий и восходящий анализаторы. Детерминированные МП-автоматы. Преобразования ДМП-автоматов. Общие методы синтаксического анализа. Нисходящий и восходящий анализ. Левый и правый анализаторы. Моделирование недетерминированного МП-преобразователя. S-грамматики. Q-грамматики. LL(1)-грамматики. Нисходящий анализ с возвратами для LL(k)-грамматики. Алгоритм разбора для LL(1)-грамматик (табличный анализатор). Процедура рекурсивного спуска. Алгоритм восходящего разбора. Алгоритм Эрли. LR(k)-грамматики. LR(0)-анализатор. Детерминированный разбор «перенос-свертка» для LR(1)-грамматик. SLR(k)-анализатор. LALR(k)—анализатор. Отношение предшествования.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Алгоритм «перенос-свертка». Грамматики простого, слабого и операторного предшествования. Польская запись. ПОЛИЗ. Тетрады. Триады. Байт-коды JVM. Формальные методы описания перевода. Атрибутные грамматики. Разработка и реализация синтаксически управляемого перевода. Математическая модель восходящего ДМП-процессора.
Б1.В.08 Вычислительный эксперимент			
ПК-1	ПК 1.1 Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований ПК 1.2 Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований и разработок ПК 1.3 Готовит элементы документации, проекты планов и программ проведения отдельных этапов работ	Знать: – методы и средства планирования и организации экспериментов для научных исследований и опытно-конструкторских разработок. Уметь: – ставить цели и обозначать задачи проводимых исследований и разработок; – проводить эксперименты с использованием новейших математических и информационных достижений; – оформлять элементы документации по результатам научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; – применять методы анализа научно-технической информации. Владеть: – методами проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.	Соотношение теории и практики в научных исследованиях. Роль математического моделирования при исследовании природных явлений и создании технических объектов. Основные этапы вычислительного эксперимента. Особенности вычислительного компьютерного эксперимента по сравнению с натурным экспериментом Формализация описания процессов в естественных, социально-экономических и технических системах. Математическая модель типа «чёрный ящик». Пространство состояний, воздействия, отклик. Полуэмпирические и эмпирические модели, области их применения. Формальные модели. Структурные модели. Основы теории размерностей и подобия. П-теорема. Применение анализа размерностей и подобия для построения полуэмпирических моделей. Применение теоретических моделей для анализа сложных явлений. Многоуровневые модели. Эмпирические поправки. Уточнение теоретических моделей на основе данных вычислительного эксперимента. Основные требования, критерии планирования. Планы для моделей, описываемых полиномами

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			первого порядка. Полный и дробный факторные эксперименты. Планы для моделей, содержащих эффекты взаимодействий. Оценка адекватности моделей и значимости коэффициентов. Планы для квадратичных моделей. Ортогональные и рототабельные центральные композиционные планы. Насыщенные симплекс-планы. Вычислительный эксперимент в задачах оптимизации Анализ адекватности модели по результатам вычислительного эксперимента. Параметрические исследования дискретных математических моделей. Оценка коэффициентов чувствительности и отклика на конечную вариацию фактора. Построение аппроксимирующих зависимостей с использованием многоуровневых моделей. Обобщение результатов вычислительного эксперимента Универсальные пакеты для визуализации результатов вычислительного эксперимента. Специализированные пакеты программ для вычислительных экспериментов в предметных областях. Новейшие математические и информационные достижения
Б1.В.09 Методология и организация научных исследований и опытно-конструкторских работ			
ПК-1	ПК 1.1 Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований ПК 1.2 Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований и разработок ПК 1.3 Готовит элементы документации, проекты планов и программ проведения отдельных	Знать: – методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта соответствующей области исследований из научно-технической информации, – методы сбора требований к программным средствам и составления спецификации требований; – составляющие проекта программного средства и методы его разработки; Уметь:	Понятие науки. Предпосылки для возникновения науки. Наука как знание. Наука как деятельность. Наука как социальный институт. Особенности научного познания и его соотношение с другими формами познавательной деятельности. Функции науки. Особенности подготовки магистров, кандидатов и докторов наук. Научные сотрудники. Соискатели. Ученые степени, ученые звания. Понятие «Научно-исследовательская работа студентов». Задачи. Формы научно-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	этапов работ	– документировать отдельные этапы разработки программных средств; – оформлять результаты исследований; – оформлять пакет документации на разработанное программное средство. Владеть: – навыками анализа требований к программным средствам при решении задач профессиональной деятельности; – навыками составления технического задания на разработку программных средств.	исследовательской работы студентов. Научное исследование. Объект и предмет научного исследования. Уровни научного исследования: эмпирический, теоретический. Замысел исследования. Этапы научно-исследовательской работы и их характеристики. Планирование научного исследования. Выбор темы научного исследования. Формулирование цели и задач научного исследования. Понятие «Документ». Функции документов: социальная, информационная, коммуникативная, культурная, правовая, обучающая, познавательная, управленческая, мемориальная, учетная, эстетическая, релаксационная. Виды документов Информационный анализ документов. Информационный объем. Информационная емкость. Информационная плотность. Информативность. Метод терминологического анализа. Общие принципы ведения рабочих записей. Виды рабочих записей. Структура научного произведения. Титульный лист, оглавление, введение, главы основной части, заключение, список используемых источников, приложения, вспомогательные указатели. Разбивка текста научной работы на абзацы, параграфы. Язык и стиль научной работы. Особенности подготовки к защите научной работы
Б1.В.10 Объектно-ориентированное проектирование и программирование			
ПК-2	ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – теоретические аспекты проектирования и разработки программного обеспечения с использованием объектного подхода. Уметь: – применять существующие паттерны проектирования для проектирования и разработки программных приложений.	Основные принципы объектной модели: иерархия, контроль типов, инкапсуляция, параллелизм, абстракция, модульность, персистентность. Объектно-ориентированное проектирование: объектная декомпозиция, система обозначения. Объектно-ориентированный анализ. Основные концепции объектного подхода. Элементы объектной модели. Преимущества

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		Владеть: – навыками проектирования и разработки программных приложений с использованием объектного подхода.	объектной модели. Язык UML. Диаграмма в UML. Типология диаграмм: структурные диаграммы, диаграммы поведения. Диаграммы пакетов, компонентов, развертывания, прецедентов использования, деятельности, классов, последовательностей, обзора взаимодействий, композитных структур, конечных автоматов, синхронизации, объектов, коммуникации. Базовые конструкции объектно-ориентированных программ: классы и объекты. Инициализация и разрушение объекта. Компоненты класса. Конструкторы и деструкторы. Перегрузка и переопределение методов класса. Принцип инкапсуляции. Область действия класса и доступ к компонентам класса. Управление доступом к компонентам класса. Организация внешнего доступа к локальным компонентам класса. Интерфейсные (дружественные) методы. Статические и константные компоненты. Указатели и ссылки. Операторы для динамического выделения и освобождения памяти. Статические и динамические объекты. Ргоху-классы. Базовые и производные классы. Основные правила построения производных классов. Конструкторы и деструкторы при наследовании. Композиция и наследование. Простое и множественное наследование. Переопределение членов базового класса в производном. Понятие раннего и позднего связывания. Использование виртуального механизма для реализации принципа полиморфизма. Виртуальные методы класса и механизм их использования. Абстрактные классы, их назначение и свойства. Введение в параметризованные классы. Параметризованные классы и методы, их

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			свойства. Совместное использование параметризации и принципов наследования. Организация внешнего доступа к компонентам параметризованных классов. Параметризованные классы и статические члены. Основы обработки исключений. Генерация исключений. Перехватывание исключений. Повторная генерация исключения. Обработка неожиданных исключений. Генерация исключений в конструкторах. Исключения и наследование. Спецификация исключений. Иерархия исключений стандартной библиотеки. Потоки, общее понятие. Организация ввода из потока и вывод в поток. Контроль состояния потока и исправление ошибок. Неформатированный ввод-вывод. Манипуляторы потоков (стандартные и определяемые пользователем). Файлы и потоки их взаимосвязь. Файлы последовательного и произвольного доступа. Организация ввода и вывода объектов. Введение в стандартную библиотеку шаблонов (классов коллекций), основные понятия. Классы контейнеры и итераторы. Типы контейнерных классов, адаптеры контейнеров. Алгоритмы и их использование с контейнерными классами. Классификация паттернов. Порождающие паттерны. Структурные паттерны. Паттерны поведения
Б1.В.ДВ.01.01 Разработка программных средств для обработки изображений			
ПК-2	ПК 2.1 Анализирует требования к программному обеспечению ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает	Знать: – основные требования к программному обеспечению в области обработки изображения. Уметь: – анализировать требования к программному обеспечению в области обработки	Понятие изображения. Системы обработки (регистрации, преобразования, хранения, передачи и воспроизведения) изображений. Задачи систем обработки изображений. Изображение как математическая функция. Преобразование изображений. Цифровая обработка изображений.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	программное обеспечение	изображения; – проектировать программное обеспечение в области обработки изображения; – разрабатывать программное обеспечение в области обработки изображения. Владеть: – навыками применения пакетов программ для разработки программного обеспечения в области обработки изображения.	Пространственная дискретизация и квантование сигнала изображения. Теорема отсчетов. Восстановление изображения по теореме отсчетов. Квантование при наличии шума. Оценка вносимой погрешности. Обзор подходов к проблеме дискретизации. Оптимизация дискретизации и квантования. Ряды Фурье и преобразование Фурье. Обобщенные функции и их производные. Обратное преобразование. Свойства преобразования Фурье. Преобразование Фурье от последовательности. Функции с ограниченным спектром. Двумерное преобразование Фурье. Обзор других интегральных преобразований, их свойств и областей применения. Дискретное преобразование Фурье. Применение ДПФ. Обзор других дискретных ортогональных преобразований. Быстрые алгоритмы дискретных ортогональных преобразований. Особенности двумерных преобразований. Рекуррентный алгоритм вычисления ДПФ. Быстрые алгоритмы вычисления свертки. Свертка. Определение системы. Импульсная реакция. Устойчивые системы. Рекуррентные системы. Линейная пространственная фильтрация. Нелинейная пространственная фильтрация. Частотная фильтрация. Передаточная функция фильтра. Низкочастотные фильтры. Высокочастотные фильтры. Полосовой фильтр. Сдвиг спектра сигнала. Сглаживающие фильтры. Фильтры повышения резкости. Устранение шума путем фильтрации. Краевые эффекты при цифровой фильтрации. Байесовская фильтрация. Медианная фильтрация. Непрерывное вейвлет-преобразование. Детализация и масштабирование. Детализация и фильтрация. Вейвлет Добеши. Вейвлет Хаара. Преобразование Адамара и его

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			свойства. Быстрое вейвлет-преобразование. Модели непрерывных изображений. Пространственные спектры изображений. Вероятностные модели изображений и функции автокорреляции. Построение гистограмм изображений. Критерии качества изображений.
Б1.В.ДВ.01.02 Разработка программных средств для распознавания образов			
ПК-2	ПК 2.1 Анализирует требования к программному обеспечению ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – основные требования к программному обеспечению в области распознавания образов. Уметь: – анализировать требования к программному обеспечению в области распознавания образов; – проектировать программное обеспечение в области распознавания образов; – разрабатывать программное обеспечение в области распознавания образов. Владеть: – навыками работы в пакетах программ для реализации программного обеспечения распознавания образов.	Понятие распознавания образов. Системы распознавания образов и сигналов. Задачи систем распознавания образов. Преобразование образов. Цифровая обработка образов. Понятие «Решающая функция». Линейные по параметрам решающие функции Постановка задачи построения гиперплоскости для линейно-разделимых образов. Оптимальная гиперплоскость для линейно-разделимых образов. Двойственная задача построения оптимальной гиперплоскости. Соотношения между решениями прямой и двойственной задач. Квадратичная оптимизация и поиск оптимальной гиперплоскости для разделимых образов. Поиск оптимальной гиперплоскости. Множество опорных векторов. Статистические свойства ОГ. Постановка задачи построения гиперплоскости для неразделимых образов. Оптимальная гиперплоскость для линейно-неразделимых образов. Двойственная задача построения оптимальной гиперплоскости для неразделимых образов. Соотношения между решениями прямой и двойственной задач для неразделимых образов. Квадратичная оптимизация и поиск оптимальной гиперплоскости для неразделимых образов. Множество опорных векторов для неразделимых образов. Статистические свойства оптимальной гиперплоскости для неразделимых

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			образов. Понятие ядра скалярного произведения. Оптимальная гиперплоскость в терминах ядра скалярного произведения. Возможные виды ядра скалярных произведений Архитектура машины опорных векторов. Примеры машин опорных векторов. Компьютерное моделирование.
Б1.В.ДВ.02.01 Параллельные и распределенные вычислительные системы			
ПК-2	ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – компоненты программно-технических архитектур параллельных вычислительных систем; – виды параллелизма, уровни распараллеливания; – модель параллельной программы для вычислительной системы с распределённой памятью; – основы проектирования, построения и функционирования распределенных систем. Уметь: – применять декомпозицию, проектирование взаимодействий, укрупнение и планирование вычислений при разработке параллельного алгоритма; – выявлять информационные зависимости между итерациями циклических участков программы; – самостоятельно находить алгоритмы решения задач, требующихся для проектирования, построения и использования распределенных систем, в том числе нестандартных и проводить их анализ. Владеть: – способами преобразования циклов для	Определение распределенной системы. Особенности распределенных систем: отсутствие общей памяти, отсутствие общих физических часов, асинхронная связь и асинхронное исполнение, географическая удаленность, автономность и гетерогенность, отказоустойчивость, недетерминизм. Целесообразность построения распределенных систем. Примеры. Применение. Параллельные и распределенные системы. Сервисы, роли и архитектурные стили распределенных систем. Клиент-сервер, одноранговые сети, сервисно-ориентированная архитектура. Определение параллельной и распределенной системы. Параллельная архитектура: ОКОД, ОКМД, МКОД, МКМД. Внутренний параллелизм. Распараллеливание циклов. Преобразование циклов. Проблемы разработки параллельных программ. Общее описание модели. Модель коммуникационного канала. Событийное описание. Упорядочивание событий. Отношение причинного предшествования Реализация логических часов. Скалярное время. Векторное время. Алгоритмы реализации векторных часов. Асинхронное исполнение. Синхронное

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		ликвидации информационных зависимостей между итерациями; – навыками разработки, компиляции и отладки параллельных программ; – навыками освоения большого объема информации и решения задач распределенных систем.	исполнение. Эмуляции синхронных систем асинхронными и наоборот. Эмуляции Распределенная сборка мусора. Распределенное обнаружение тупиков. Распределенное обнаружение завершения. Фиксация глобального состояния. Состав коммуникационной подсистемы. Сети и сетевые технологии. Маршрутизация и алгоритмы на графах. Межпроцессный обмен. Удаленные вызовы. Косвенные коммуникации. Координация и согласие в групповых коммуникациях Алгоритмы синхронизации часов. Алгоритмы выбора. Распределенное взаимное исключение. Консенсус. Распределенное взаимное исключение Модель и архитектура управления реплицированными данными. Пассивная и активная репликации. Отказоустойчивость сервиса репликации. Модели консистентности. Размещение и обновление реплик Современные подходы к построению систем распределенного хранения данных. Распределенные кластерные файловые системы. Пиринговые системы. Масштабируемость P2P-систем Влияние аппаратной архитектуры сети на производительность. Влияние решаемой задачи на производительность. MPI. Распараллеливание задач по вычислительным ресурсам. Сильно связанные задачи и слабо связанные задачи. Модели распределенных вычислений. Общая структура функционирования. Компоненты метасистемы
Б1.В.ДВ.02.02 Программирование в системах реального времени			
ПК-2	ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение	Знать:	Понятие реального и разделенного времени. Определение системы реального времени (СРВ).

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	– методы архитектуры, алгоритмы функционирования систем реального времени – методы проектирования программного обеспечения систем реального времени – особенности оборудования, на котором применяют системы реального времени и их характеристики, связанные с особенностями оборудования. Уметь: – разрабатывать структурные и функциональные схемы составляющих системы реального времени – применять методы повышения производительности и увеличения надежности системы реального времени Владеть: – средствами разработки и отладки программного обеспечения систем реального времени	Примеры АС РВ в промышленности. Режимы жесткого и мягкого реального времени. Классификация и описание разновидностей АСОИУ РВ. Структура СРВ. Архитектура АС РВ. Основные стандарты СРВ. Количественные характеристики СРВ. Оценка производительности в системах реального времени. Техническая структура АС РВ (в промышленности). Состав, назначение и принципы реализации КТС АС РВ. Классификация объектов управления. Связь с объектом управления. Первичные преобразователи и их характеристики. Основные принципы преобразования и передачи сигналов, вход-выходные преобразователи. Исполнительные подсистемы в СРВ. Понятие программируемого контроллера, его место в структуре АСУ ТП. Область применения и емкость рынка контроллеров. Классификация контроллеров. Стандарты программируемых логических контроллеров. Методика выбора и конфигурирования контроллеров. Практика проектирования АСУТП на базе контроллеров: проектирование решения задачи автоматизации. Сравнительный выбор контроллеров для реализации конкретной АСУ ТП. Программируемый логический контроллер OMRON. Архитектура и принципы функционирования. Объектные контроллеры. Общая характеристика. Электронные компоненты объектных контроллеров. Аппаратура объектных контроллеров. Практика проектирования объектных контроллеров. Промышленные компьютеры: характеристика и классификация. Интерфейсы СРВ. Системы защиты оборудования. Понятие, краткая характеристика и

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			классификация операционных систем реального времени (ОСРВ). Стандарты операционных систем реального времени. Характеристики ОСРВ. Время реакции системы. Особенности оборудования, на котором применяют ОСРВ. Характеристики ОСРВ, связанные с особенностями оборудования. Архитектура ОСРВ. ОСРВ с монолитной архитектурой. ОСРВ на основе микроядра. Виды архитектуры ядра и вспомогательные модули операционных систем реального времени. Реальный и защищенный режимы работы процессора. Ядро в привилегированном режиме. Объектно-ориентированные ОСРВ. Функциональные компоненты операционной системы автономного компьютера. Механизмы реального времени. Организация и планирование процессов и задач в ОС РВ. Модели защиты памяти в операционных системах реального времени. Базы данных в режиме реального времени. Сравнительная характеристика операционных систем реального времени. Кросс-системы. Моделирование СРВ. Организация взаимодействия пользователя и СРВ. Интерфейс прикладного программирования СРВ. Пользовательский интерфейс. Графический интерфейс ОС РВ. Инструментальные средства РВ: SCADA-система Genesis32. Классификация средств программирования контроллеров. Средства разработки и отладки ПО программируемых логических контроллеров и терминалов. Основные составляющие и возможности. Преимущества многопоточного программирования в системах реального времени. Методы программирования систем реального времени, содержащих программируемые логические контроллеры. Программируемые

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			логические контроллеры OMRON: распределение памяти, основные концепции программирования. Технологии программирования объектных контроллеров. Мобильное программирование приложений реального времени в стандарте POSIX.
Блок 2 «Практики»			
Обязательная часть			
Б2.О.01(У) Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика			
УК-4	УК 4.1 Использует литературную форму государственного языка в устной и письменной коммуникации на государственном и иностранном языках	Уметь: – составлять описание функциональных возможностей программного обеспечения; – составлять описание интерфейса программного обеспечения; Владеть: – навыками составления описания средств разработки программных продуктов; – навыками составления описания предметной области решаемой задачи.	Практика проходит в форме практической подготовки. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью Целью практики является формирование компетенций по решению профессиональных задач, соответствующих направлению подготовки и направленности (профилю) основной профессиональной образовательной программы и видам профессиональной деятельности. В результате прохождения практики обучающийся должен: – собрать информацию и проанализировать аналогичное программное обеспечение; – описать функционал программного обеспечения; – собрать информацию о программных средствах, подходящих для реализации программного обеспечения; – выявить критерии оценки ПО; – проанализировать и выявить необходимые средства разработки;
ОПК-4	ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Уметь: – составлять алгоритмы решения задач профессиональной деятельности и реализовывать их с помощью современных информационно-коммуникационных технологий; – разрабатывать интерфейс программного продукта; – проводить оценку программных средств по различным критериям (финансовым, функциональным, нефункциональным). Владеть: – навыками анализа состояния сегмента ИТ-рынка в предметной области решаемой задачи; – навыками разработки алгоритма программного продукта и его программной	

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		реализации.	– составить алгоритм работы ПО; – разработать интерфейс ПО
Б2.О.02(У) Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)			
УК-3	УК 3.2 Формирует (форматирует) межличностное, внутригрупповое и межгрупповое пространство и взаимодействие в команде с применением социальнокоммуникативных технологий.	Уметь: – определять состав команды проекта, назначать роли и обязанности каждому члену команды. Владеть: – навыками распределения ролей и обязанностей между участниками проекта.	Практика проходит в форме практической подготовки. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью Целью практики является формирование компетенций по решению профессиональных задач, соответствующих направлению подготовки и направленности (профилю) основной профессиональной образовательной программы и видам профессиональной деятельности. В результате прохождения практики обучающийся должен: – определить состав команды проекта, выделить обязанности и средства и способы коммуникации, с учетом межкультурного разнообразия общества; – применить типовые математические модели для решения поставленной задачи; – на основе современных математических теорий разработать методы решения поставленной задачи; – разработать алгоритм решения поставленной задачи; – реализовать разработанный алгоритм; – подготовить презентацию и доклад по результатам проведенного исследования.
УК-4	УК 4.1 Использует литературную форму государственного языка в устной и письменной коммуникации на государственном и иностранном языках.	Уметь: – оформлять отчетную документацию по результатам проведенного исследования. Владеть: – навыками составления презентации и доклада по результатам проведенного исследования.	
УК-5	УК 5.2 Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии.	Уметь: – выбирать методы решения поставленной задачи для обеспечения совместной разработки программных продуктов. Владеть: – навыками совместной разработки программных продуктов.	
ОПК-1	ОПК 1.4 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	Уметь: – выбирать численный метод для решения профессиональной задачи с учетом точности и сходимости. Владеть: – навыками описания выбранных для решения профессиональной задачи аналитического и численного методов.	
ОПК-2	ОПК 2.2 Разрабатывает алгоритмы на основе современных математических методов.	Уметь: – разрабатывать алгоритм решения задачи, представлять его в словесной и графической	

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	ОПК 2.3 Реализует алгоритмы с использованием современных систем программирования.	формах; – описывать программные средства для реализации алгоритма; – описывать результат разработки, в том числе снимки экрана функционирующей программы; – проводить тестирование разработанного программного средства. Владеть: – навыками составления алгоритма решения задачи; – навыками оценки результатов тестирования программного средства на контрольных примерах; – навыками исследования программно реализованной модели.	
ОПК-3	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.	Уметь: – выбирать математическую модель для решения задачи в области профессиональной деятельности, описывать входные и выходные данные модели. Владеть: – навыками составления словесного, графического или символьного описания математической модели; – навыками обоснования наличия или отсутствия следующих свойств: полноты, точности, адекватности, экономичности, робастности, продуктивности, наглядности, потенциальности.	
Б2.О.03(П) Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика			
УК-1	УК 1.2 Соотносит разнородные явления и систематизирует их в соответствии с требованиями и условиями задачи. УК 1.4 Владеет приемами	Уметь: – выбирать оптимальный способ сбора требований пользователя к программному продукту с учетом особенностей решаемой задачи;	Практика проходит в форме практической подготовки. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	сбора, структурирования и систематизации информации.	– собирать и систематизировать функциональные и нефункциональные требования к программному продукту; – составлять спецификации требований. Владеть: – навыками сбора требований к программному продукту.	работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью Целью практики является формирование компетенций по решению профессиональных задач, соответствующих направлению подготовки и направленности (профилю) основной профессиональной образовательной программы и видам профессиональной деятельности. В результате прохождения практики обучающийся должен: – составить план рабочего дня с учетом выполнения норм охраны труда, здоровьесберегающих технологий и требований безопасности на предприятии;
УК-6	УК 6.1 Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Уметь: – применять знание о своих ресурсах и их пределах при планировании рабочего дня; Владеть: – навыками планирования рабочего дня с учетом выполнения норм охраны труда и требований безопасности на предприятии.	– провести сбор функциональных и нефункциональных требований к программному продукту; – разработать спецификацию требований к программному продукту; – провести анализ предметной области, представить результат в виде инфологической модели;
УК-7	УК 7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.	Уметь: – составлять план рабочего дня с учетом здоровьесберегающих технологий. Владеть: – навыками планирования рабочего дня с учетом необходимости оптимального сочетания физической и умственной нагрузки.	– определить роли пользователей программного продукта, разграничить права доступа; – разработать проект программного продукта и реализовать его в среде разработки.
ОПК-4	ОПК 4.1 Учитывает требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности. ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.	Уметь: – определять роли пользователей программного продукта; – разграничивать права доступа пользователей к программному продукту с учетом их ролей. Владеть: – навыками применения информационно-коммуникационных технологий для разработки программных продуктов.	
Б2.О.04(П) Производственная практика. Научно-исследовательская работа			
УК-2	УК 2.3 Планирование. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и	Уметь: – применять знание о своих ресурсах и их пределах при планировании рабочего дня; Владеть:	Практика проходит в форме практической подготовки. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	ограничений, действующих правовых норм.	– навыками планирования рабочего дня с учетом выполнения норм охраны труда, регламентирующих работу документов и требований безопасности на предприятии.	выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью Целью практики является формирование компетенций по решению профессиональных задач, соответствующих направлению подготовки и направленности (профилю) основной профессиональной образовательной программы и видам профессиональной деятельности. В результате прохождения практики обучающийся должен:
УК-8	УК 8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности.	Уметь: – выявлять опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности, составлять план рабочего дня с учетом выявленных факторов. Владеть: – навыками планирования рабочего дня с учетом необходимости минимизации воздействия опасных и вредных факторов.	– составить план рабочего дня, с учетом выполнения норм охраны труда и требований безопасности на предприятии;
ОПК-2	ОПК 2.1 Анализирует и адаптирует математические методы для решения прикладных задач ОПК 2.2 Разрабатывает алгоритмы на основе современных математических методов ОПК 2.3 Реализует алгоритмы с использованием современных систем программирования	Уметь: – разрабатывать алгоритм решения задачи, представлять его в словесной и графической формах; – описывать программные средства для реализации алгоритма; – описывать результат разработки, в том числе снимки экрана функционирующей программы; – проводить тестирование разработанного программного средства. Владеть: – навыками составления алгоритма решения задачи; – навыками оценки результатов тестирования программного средства на контрольных примерах; – навыками исследования программно реализованной модели.	– применить типовые математические модели для решения профессиональных задач; – использовать математические методы решения профессиональной задачи; – разработать алгоритм решения профессиональной задачи; – реализовать разработанный алгоритм с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; – провести вычислительные эксперименты и проанализировать результаты экспериментов и наблюдений.
ОПК-3	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	Уметь: – выбирать математическую модель для решения задачи в области профессиональной деятельности, описывать входные и выходные	

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	ОПК 3.2 Адаптирует математические модели к конкретным профессиональным задачам	данные модели. Владеть: – навыками составления словесного, графического или символьного описания математической модели; – навыками обоснования наличия или отсутствия следующих свойств: полноты, точности, адекватности, экономичности, робастности, продуктивности, наглядности, потенциальности.	
ОПК-4	ОПК 4.1 Учитывает требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Уметь: – определять оптимальные для решения поставленной задачи программные средства; – разграничивать права доступа пользователей к программному продукту с учетом их ролей. Владеть: – навыками применения информационно-коммуникационных технологий для разработки программных продуктов.	
Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
Б2.В.01(П) Производственная практика. Профильная практика			
ПК-1	ПК 1.2 Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований и разработок	Уметь: – планировать вычислительный эксперимент; – описывать входные данные для эксперимента; – представлять результаты вычислительного эксперимента в табличном или/и графическом виде. Владеть: – навыками планирования и реализации вычислительного эксперимента; – навыками оформления результатов	Практика проходит в форме практической подготовки. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью Целью практики является формирование компетенций по решению профессиональных задач, соответствующих направлению подготовки и направленности (профилю) основной профессиональной образовательной программы и

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		исследования в виде научных публикаций.	видам профессиональной деятельности.
ПК-2	ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Уметь: – разрабатывать программный продукт (или его часть) с учетом требований заказчика или разработанным проектом. Владеть: – навыками составления отчетов по результатам разработки программного продукта (или его части).	В результате прохождения практики обучающийся должен: – разработать программный продукт (или его часть). – провести вычислительные эксперименты и проанализировать результаты экспериментов и наблюдений. – составить научную публикацию по теме проведенного исследования.
ФТД. Факультативные дисциплины			
ФТД.01 Выравнивающий курс математики и информатики			
ОПК-1	ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук	Знать: – основные понятия алгоритмизации; – современные информационно-коммуникационные технологии; – формулы сокращенного умножения, действия со степенями и корнями, тригонометрические формулы, логарифмические формулы; – свойства функций; – методы решения уравнений и неравенств. Уметь: – представлять задачу в виде алгоритма в словесной, графической и программной формах; – применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения практических задач; – выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений с применением формул сокращенного умножения, действий со степенями и корнями; – использовать свойства функций, выполнять построение графиков функций; – решать уравнения и неравенства.	Арифметические вычисления. Преобразование рациональных выражений. Действия со степенями и корнями. Решение пропорций. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Разложение многочленов на множители, формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и разности, куб суммы и разности, разность квадратов, сумма и разность кубов. Деление многочленов, выделение целой части неправильной дроби, теорема Безу. Основные свойства функций (четность и нечетность функции, периодичность, нули функции и промежутки знакопостоянства, монотонность, экстремум функции, ограниченность). Основные элементарные функции. Основные свойства линейной функции, график линейной функции. Квадратичная функция, ее свойства, график, основные параметры. Общие свойства степенных функций, графики степенных функций. Показательная функция, ее график. Основные свойства показательной функции.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		Владеть: – способностью решать стандартные практические задачи с применением фундаментальных знаний в области математики и информационно-коммуникационных технологий.	Логарифмическая функция, ее график. Основные свойства логарифмической функции. Геометрические преобразования графиков функций. Решение линейных уравнений. Квадратные уравнения. Рациональные и иррациональные уравнения. Решение показательных и логарифмических уравнений. Решение линейных, квадратных, дробно-рациональных неравенств. Решение систем двух уравнений с двумя переменными. Решение систем неравенств. Преобразование тригонометрических выражений. Обратные тригонометрические функции. Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств. Составление блок-схемы линейного алгоритма. Типы данных: вещественные, целые, логические, символьные. Структура программы. Операции ввода и вывода. Основные математические функции: abs(x), sqr(x), power(x,a), sqrt(x), sin(x), cos(x), random(x), round(x). Операции частное от деления div и остаток от деления mod. Решение задач. Разветвляющиеся структуры алгоритмов. Условные операторы. Понятие цикла. Типы алгоритмов с циклами. Циклическая структура с заданным числом повторений. Операторы циклов. Оператор цикла for. Циклы с пред- и постусловием. Оператор цикла Repeat...Until. Оператор цикла While.

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Вложенные циклы. Решение задач на составление алгоритма с циклом(ами) и его блок-схемы. Одномерный массив. Объявление массивов. Ввод и вывод массивов. Поиск элемента массива, удовлетворяющего заданным условиям. Методы сортировки массива. Метод простого или прямого выбора. Метод «пузырька». Метод Шелла. Понятие двумерного массива. Объявление двумерного массива. Ввод и вывод двумерных массивов. Действия над матрицами: сложение, умножение, транспонирование Встроенные процедуры и функции. Вызов встроенных процедур и функций. Описание функций и процедур. Локальные и глобальные переменные. Понятие рекурсии. Реализация рекурсивных алгоритмов. Описание строковой переменной. Действия со строками. Стандартные функции и процедуры для работы со строками. Процедуры преобразования типов. Файлы. Файловый тип. Чтение из файла и запись в файл. Текстовые файлы и операции над ними. Основные процедуры и функции для работы с файлами. Формирование изображения на экране. Работа с графикой. Стандартные процедуры для работы с графикой.
ФТД.02 Коррупция: причины, проявления, противодействие			
УК-2	УК 2.3 Планирование Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с	Знать: – правовые нормы в системе социального и профессионального регулирования;	Понятие и признаки коррупции. Содержание коррупции как социально-правового явления. Отношение к коррупции в обществе.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.	– основные виды правонарушений коррупционного характера, нормативные документы по вопросам противодействия коррупции; – права и обязанности работников в различных сферах деятельности; Уметь: – анализировать правовые явления, находить и применять необходимую для ориентирования правовую информацию; – определять формы коррупции и вырабатывать меры противодействия. Владеть: – навыками правового решения конкретных задач во всех сферах деятельности; – навыками оценки своей деятельности с точки зрения правового регулирования; – навыками по осуществлению профессиональной деятельности в соответствии с требованиями правовых норм и стандартов; – навыками противодействия коррупции.	Общественная опасность коррупции и формы ее проявления. Понятие и сущность противодействия коррупции в современной России. Национальная стратегия противодействия коррупции и национальный план противодействия коррупции. Нормативная правовая база противодействия коррупции. Общая характеристика преступлений коррупционной направленности. Типология коррупционных факторов и критерии их оценки. Антикоррупционная экспертиза (понятие, субъекты, порядок проведения). Подготовка заключений. Правовое положение государственного и муниципального служащего. Основные проявления коррупции в системе государственной и муниципальной службы и способы противодействия. Обеспечение соблюдения государственными и муниципальными служащими ограничений и запретов, требований к предотвращению или урегулированию конфликта интересов, исполнения ими обязанностей. Антикоррупционные программы государственных органов и органов местного самоуправления. Опыт и проблемы реализации. Финансовый контроль как средство предупреждения коррупции в государственном и муниципальном управлении. Способы предотвращения коррупционных рисков: формирование правосознания и антикоррупционного поведения в обществе; упорядочение правового обеспечения государственного управления; мониторинг возможных коррупционных ситуаций;

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			антикоррупционный менеджмент в государственном и муниципальном управлении. Основные виды правонарушений коррупционного характера в системах государственной и муниципальной служб и ответственность за их совершение. Взаимодействие государства, муниципальных образований, гражданского общества и бизнеса в предупреждении коррупции.