

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
Хагуров Т.А.
подпись



«26» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ **Б1.О.03«Программная инженерия»**

Направление подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и
администрирование информационных систем

Направленность (профиль) Технологии разработки программных систем

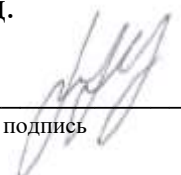
Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Программная инженерия» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

Программу составил: А.Н. Полетайкин, доц. каф. ИТ, к.т.н., доц.


подпись

Рабочая программа дисциплины «Программная инженерия» утверждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №16 от «16» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой (разработчика)

В. В. Подколзин


подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №16 от «16» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

В. В. Подколзин


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол №5 от «19» мая 2023 г.

Председатель УМК факультета

А. В. Коваленко


подпись

Рецензенты:

Бегларян М. Е., зав. кафедрой социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин СКФ ФГБОУВО «Российский государственный университет правосудия», канд. физ.-мат. наук, доцент

Рубцов Сергей Евгеньевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического моделирования ФГБОУ «КубГУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью курса является формирование у студентов знаний, умений и практических навыков создания качественного программного обеспечения (ПО) для решения поставленных задач, организации программного процесса создания специального ПО, а также формирование у студентов знаний, умений и практических навыков в области анализа и системного представления объектов и процессов в разных сферах народного хозяйства и разработки проектных решений по созданию ПО с учетом задач будущей профессиональной деятельности.

Предметом учебной дисциплины являются методы, подходы и инструментальные средства программной инженерии по организации программного процесса, в том числе методы, подходы и инструментальные средства управления требованиями, конфигурацией, качеством и внедрением ПО, а также технологии разработки ПО на всех этапах жизненного цикла.

1.2 Задачи дисциплины

Дисциплина «Программная инженерия» рассматривает методы и инструментальные средства программной инженерии для решения задач создания качественного программного обеспечения в разных сферах деятельности человека с применением современных информационных и компьютерных технологий. Задачами дисциплины является получение представления о жизненном цикле ПО, а также приобретение навыков применения знаний и умений для создания ПО, отвечающего требованиям современного бизнеса.

Изучаются основные понятия, методы и модели программной инженерии, составляющие процесса разработки программного обеспечения, управление требованиями к программной системе, конфигурационное управление программным продуктом, методы, способы и порядок тестирования программного обеспечения, управление версиями и сборками. Рассматриваются и применяются на практике методы, способы и инструментальные средства для анализа предметных областей, постановки задачи, формулирования требований к программе, компилятивной сборки и тестирования специального программного обеспечения для экономики и современного бизнеса.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программная инженерия» относится к «Обязательная часть» Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

УК-2 **Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**

ИД-1.УК-2 **Понимает сущность правовых норм, цели и задачи нормативных правовых актов**

знать: *Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования*

Инструменты и методы верификации структуры программного кода

Методология ведения документооборота в организациях

Методы и средства планирования и организации исследований и разработок

уметь: *Проводить анализ исполнения требований*

Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний

владеть:	Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами
ИД-2.УК-2	Осуществляет поиск необходимой правовой информации для решения профессиональных задач
знать:	Инструменты и методы верификации структуры программного кода Методология ведения документооборота в организациях Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
уметь:	Проводить анализ исполнения требований Вырабатывать варианты реализации требований Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
владеть:	Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами
ИД-3.УК-2	Использует принципы проектной методологии для решения профессиональных задач
знать:	Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Инструменты и методы верификации структуры программного кода Цели и задачи проводимых исследований и разработок
уметь:	Вырабатывать варианты реализации требований Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
владеть:	Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами
ИД-4.УК-2	Выбирает оптимальный способ решения задач, имеющихся ресурсов и ограничений, оценки рисков на основе проектного инструментария
знать:	Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Инструменты и методы верификации структуры программного кода Цели и задачи проводимых исследований и разработок Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
уметь:	Вырабатывать варианты реализации требований Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
владеть:	Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
ИД-1.УК-3	Понимает основные аспекты межличностных и групповых коммуникаций; соблюдает нормы и установленные правила поведения в организации
знать:	Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
уметь:	Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
владеть:	Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения

ИД-2.УК-3	Применяет методы командного взаимодействия; планирует и организует командную работу
знать:	Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
уметь:	Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
владеть:	Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
ИД-2.УК-4	Демонстрирует способность к реализации деловой коммуникации в устной и письменной формах на иностранном(ых) языке(ах)
знать:	Методология ведения документооборота в организациях
уметь:	Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
владеть:	Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
ИД-3.УК-4	Выбирает коммуникативно приемлемые стиль и средства взаимодействия в общении с деловыми партнерами
знать:	Методология ведения документооборота в организациях
уметь:	Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
владеть:	Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
ИД-4.УК-4	Ведет деловую переписку и использует диалог для сотрудничества в социальной и профессиональной сферах
знать:	Методология ведения документооборота в организациях
уметь:	Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
владеть:	Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
ИД-2.УК-9	Принимает обоснованные экономические решения на основе инструментария управления финансами
знать:	Основы бухгалтерского учета и отчетности организаций
уметь:	Проводить анализ исполнения требований Вырабатывать варианты реализации требований Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
владеть:	Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач Проведение маркетинговых исследований научно-технической информации
ОПК-2	Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности
ИД-1.ОПК-2	Способен применять системный подход к анализу предметной (проблемной) области, выявлению требований к ИС
знать:	Методологии разработки программного обеспечения и технологии

	программирования Цели и задачи проводимых исследований и разработок Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
уметь:	Проводить анализ исполнения требований Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
владеть:	Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения Проектирование структур данных Разработка структуры программного кода ИС Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
ИД-2.ОПК-2 Применяет современный математический аппарат при построении моделей в различных областях человеческой деятельности	
знать:	Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Теория баз данных Цели и задачи проводимых исследований и разработок Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
уметь:	Вырабатывать варианты реализации требований Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
владеть:	Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения Проектирование структур данных Разработка структуры программного кода ИС Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
ИД-3.ОПК-2 Аргументировано применяет методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	
знать:	Возможности существующей программно-технической архитектуры Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Языки программирования и работы с базами данных Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС Цели и задачи проводимых исследований и разработок Методы и средства планирования и организации исследований и разработок Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
уметь:	Вырабатывать варианты реализации требований Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения

владеть:	Верифицировать структуру программного кода
	Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
ИД-4.ОПК-2 знать:	Разработка структуры программного кода ИС
	Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС
	Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
	Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
	Использует инструментальные, программные и аппаратные средства измерений для оценки качества программного обеспечения
	Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
	Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
	Языки программирования и работы с базами данных
	Инструменты и методы верификации структуры программного кода
	Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
уметь:	Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
владеть:	Верифицировать структуру программного кода
	Применять методы анализа научно-технической информации
	Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
	Разработка структуры программного кода ИС
ОПК-4	Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
	Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов
ИД-1.ОПК-4 Обладает знаниями об основных стандартах, нормах и правил разработки технической документации программных продуктов и программных комплексов	
знать:	Инструменты и методы верификации структуры программного кода
уметь:	Методология ведения документооборота в организациях
	Проводить анализ исполнения требований
владеть:	Верифицировать структуру программного кода
	Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
	Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами
	Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
ИД-2.ОПК-4	Способен применять стандарты, нормы и правила при оформлении технической документации на различных стадиях проектирования и поддержки жизненного цикла программных продуктов и программных комплексов
знать:	Инструменты и методы верификации структуры программного кода
уметь:	Методология ведения документооборота в организациях
	Проводить анализ исполнения требований
владеть:	Верифицировать структуру программного кода
	Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
	Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными

сторонами

Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов

ПК-2 Способен определять структуру программного обеспечения, методы и средства его проектирования на основе требований с учетом существующих ограничений

ИД-1.ПК-2 Разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и реализации на основе требований с учетом существующих ограничений

знать: Методологии и технологии проектирования и использования баз данных
Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения
Методы и средства проектирования программного обеспечения
Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС
Инструменты и методы верификации структуры программного кода
Методы и средства планирования и организации исследований и разработок

уметь: Вырабатывать варианты реализации требований
Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

владеть: Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами

Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения

Разработка структуры программного кода ИС

Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

ИД-2.ПК-2 Способен использовать знания о базовых принципах организации и основных этапах проектирования ИС

знать: Методологии и технологии проектирования и использования баз данных
Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения
Методы и средства проектирования программного обеспечения
Методы и средства проектирования программных интерфейсов
Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС
Инструменты и методы верификации структуры программного кода
Цели и задачи проводимых исследований и разработок
Методы и средства планирования и организации исследований и разработок

уметь: Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

владеть: Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению

Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами

Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения

Проектирование программных интерфейсов

Разработка структуры программного кода ИС

Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

ИД-3.ПК-2 Использует методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования, методологии и технологии проектирования и использования баз данных, методы и средства проектирования программных интерфейсов, принципы

знать:	построения архитектуры программного обеспечения
	Возможности существующей программно-технической архитектуры
	Методологии и технологии проектирования и использования баз данных
уметь:	Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения
	Методы и средства проектирования программного обеспечения
	Методы и средства проектирования баз данных
владеть:	Методы и средства проектирования программных интерфейсов
	Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС
	Инструменты и методы верификации структуры программного кода
ИД-1.ПК-3	Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
	Вырабатывать варианты реализации требований
	Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
ИД-1.ПК-3	Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
	Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
	Проектирование программных интерфейсов
ИД-1.ПК-3	Разработка структуры программного кода ИС
	Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
	Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности математических моделей и(или) программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях
ИД-1.ПК-3	Использует современные решения и технологии проектирования при разработке программного обеспечения
	Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
	Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
уметь:	Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения
	Методы и средства проектирования программных интерфейсов
	Языки программирования и работы с базами данных
владеть:	Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС
	Современные объектно-ориентированные языки программирования
	Современные структурные языки программирования
ИД-3.ПК-3	Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
	Вырабатывать варианты реализации требований
	Кодировать на языках программирования
ИД-3.ПК-3	Верифицировать структуру программного кода
	Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
	Проектирование программных интерфейсов
ИД-3.ПК-3	Разработка структуры программного кода ИС
	Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС
	Устранение обнаруженных несоответствий
ИД-3.ПК-3	Применяет критерии и методики оценки эффективности проектного решения при разработке отдельных программно-аппаратных компонентов информационных систем
	Возможности существующей программно-технической архитектуры
	Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств

	Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения Инструменты и методы верификации структуры программного кода Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
уметь:	Вырабатывать варианты реализации требований Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Кодировать на языках программирования Верифицировать структуру программного кода
владеть:	Применять методы анализа научно-технической информации Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
ПК-6	Способен использовать современные методы разработки программных систем и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования, баз данных и пакетов прикладных программ
ИД-2.ПК-6	Демонстрирует знания методов, технологий и средств разработки программных систем и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования, баз данных и пакетов прикладных программ
знать:	Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Методологии и технологии проектирования и использования баз данных Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения Методы и средства проектирования программных интерфейсов Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС Современные объектно-ориентированные языки программирования Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
уметь:	Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов Кодировать на языках программирования
владеть:	Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач Устранение обнаруженных несоответствий Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач. ед. (288 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)					
		5	6				
Контактная работа, в том числе:	140,6	72,3	68,3				
Аудиторные занятия (всего):	132	68	64				
Занятия лекционного типа	66	34	32				
Лабораторные занятия	66	34	32				
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	–	–	–				
Иная контактная работа:	8,6	4,3	4,3				
Контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	4				
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,6	0,3	0,3				
Самостоятельная работа, в том числе:	67	36	31				
<i>Курсовая работа</i>	–	–	–				
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	17	9	8				
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	9	6	3				
<i>Реферат</i>	8	4	4				
Подготовка к текущему контролю	33	17	16				
Контроль:	80,4	35,7	44,7				
Подготовка к экзамену	80,4	35,7	44,7				
Общая трудоемкость	час.	288	144	144			
	в том числе контактная работа	140,6	72,3	68,3			
	зач. ед	8	4	4			

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Происхождение программной инженерии	6	2	–	2	2
2.	Основные понятия программной инженерии	6	2	–	2	2
3.	Процесс разработки программного обеспечения – программный процесс	6	2	–	2	2
4.	Жизненный цикл (ЖЦ) ПО. Модели ЖЦ ПО	6	2	–	2	2

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
5.	Управление требованиями к ПО	6	2	—	2	2
6.	Методы и модели программной инженерии	6	2	—	2	2
7.	Язык UML и его применение в программной инженерии	8	2	—	4	2
8.	Управление конфигурацией ПО	6	2	—	2	2
9.	Управление версиями ПО. Версионный контроль.	6	2	—	2	2
10.	Управление сборкой ПО	6	2	—	2	2
11.	Управление качеством ПО	8	2	—	4	2
12.	Работа с ошибками в ПО	8	2	—	2	4
13.	Тестирование ПО	8	4	—	2	2
14.	Управление развертыванием ПО	6	2	—	2	2
15.	Управление эксплуатацией ПО	6	2	—	2	2
16.	Совершенствование процесса разработки ПО. Модель СММІ	4	2	—	—	2
ИТОГО по разделам дисциплины		104	34	—	34	36
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3				
Подготовка к текущему контролю		35,7				
Общая трудоемкость по дисциплине		144				

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Проектирование ПС: основные понятия	11	4	—	4	3
2.	Технология анализа предметной области при проектировании ПС	12	4	—	4	4
3.	Основы методологии проектирования ПС	12	4	—	4	4
4.	Проектирование функциональной части ПС	12	4	—	4	4
5.	Проектирование информационного обеспечения ПС	12	4	—	4	4
6.	Проектирование математического обеспечения ПС	12	4	—	4	4
7.	Проектирование программного обеспечения ПС	12	4	—	4	4
8.	Документирование ПС	12	4	—	4	4
ИТОГО по разделам дисциплины		95	32	—	32	31
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3				
Подготовка к текущему контролю		44,7				
Общая трудоемкость по дисциплине		144				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
Модуль I – Методы и модели программной инженерии			
1.1	Происхождение программной инженерии	История становления программной инженерии как учебной и научной дисциплины. Факторы провалов проектов ПО	Т, ЛР
1.2	Основные понятия программной инженерии	Понятие программной инженерии, программный процесс, программное обеспечение: определение, свойства	Т, ЛР
1.3	Процесс разработки программного обеспечения – программный процесс	Понятие процесса разработки ПО, совершенствование процесса, модель процесса разработки ПО, фазы и виды деятельности	Т, ЛР
1.4	Жизненный цикл (ЖЦ) ПО. Модели ЖЦ ПО	Понятие жизненного цикла ПО, каскадная модель, спиральная модель, архитектурой ПО, множественность точек зрения	Т, ЛР
1.5	Управление требованиями к ПО	Задача управления требованиями к ПО, виды требований к ПО, свойства требований к ПО, формализация требований, ошибки при документировании требований, цикл работы с требованиями, профессиональные требования, этические требования, кодекс этики IEEE-CS/ACM	Т, ЛР
1.6	Методы и модели программной инженерии	Методы программной инженерии, CASE-средства, функционально-ориентированный подход, объектно-ориентированный подход	Т, ЛР
1.7	Язык UML и его применение в программной инженерии	Модель прецедентов, отношения на диаграмме вариантов использования, модель классов, идентификация классов анализа, отношения между классами, модели поведения UML.	Т, ЛР
1.8	Управление конфигурацией ПО	Понятие конфигурационного управления, объекты и единицы конфигурационного управления	Т, ЛР
1.9	Управление версиями ПО. Версионный контроль.	Управление версиями составных конфигурационных объектов, понятие "ветки" проекта, управление сборками, понятие baseline	Т, ЛР
1.10	Управление сборкой ПО	Технологии сборки ПО, виды сборок ПО, процедура управления сборкой ПО	Т, ЛР
1.11	Управление качеством ПО	Стандартизация качества, задача обеспечения качества ПО, комитеты, непосредственно связанные с разработкой ПО, методы обеспечения качества ПО	Т, ЛР
1.12	Работа с ошибками в ПО	Средства контроля ошибок (bug tracking systems). Признаки некачественного дизайна кода. Рефакторинг/	Т, ЛР
1.13	Тестирование ПО	Понятие тестирования ПО, виды тестов, критерии тестирования, виды тестирования, Пять принципов чистых тестов (F.I.R.S.T. Principles). Модели автоматизированного тестирования ПО	Т, ЛР
1.14	Управление развертыванием ПО	Технологии развертывания ПО, факторы внедрения ПО, проблемы внедрения ПО и методы их решения	Т, ЛР
1.15	Управление эксплуатацией ПО	Технологии эксплуатации ПО, управление рисками эксплуатации ПО	Т, ЛР
1.16	Совершенствование процесса разработки ПО. Модель CMMI	Понятие CMMI; уровни зрелости процессов по CMMI; области усовершенствования	Т, ЛР

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
Модуль II – Технология проектирования программных систем			
2.1	Проектирование программных систем (ПС)	Структура и содержание курса и его место в структурно-логической схеме образовательной программы	Т, Р
2.2	Технология анализа предметной области при проектировании ПС	Понятие о проектировании, этапы проектирования, проведение предпроектного обследования предприятий, результаты предпроектного обследования	Т, Р
2.3	Основы методологии проектирования ПС	Жизненный цикл ПС, Модели жизненного цикла ПС, Принципы кибернетики и использование их при проектировании ПС	Т, Р
2.4	Проектирование функциональной части ПС	Функционально-ориентированный и объектно-ориентированный подходы	Т, Р
2.5	Проектирование информационного обеспечения ПС	Информационное обеспечение ПС, разработка базы данных.	Т, Р
2.6	Проектирование математического обеспечения ПС	Разработка математического и программного обеспечения ПС.	Т, Р
2.7	Проектирование программного обеспечения ПС	Разработка технического обеспечения ПС. Экономическое обоснование технорабочего проекта ПС	Т, Р
2.8	Документирование ПС	Анализ современных инструментальных средств автоматизированного проектирования и управления жизненным циклом ПС	Т, Р

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – курсовой работы, РГЗ – расчетно-графического задания, Р – написание реферата, Э – эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

2.3.2 Занятия семинарского типа

НЕТ

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
Модуль I – Методы и модели программной инженерии			
1.1	Происхождение программной инженерии	1. Постановка задачи на создание программного продукта: системное описание заданного бизнес-процесса и его декомпозиция, характеристика схемы решения задач в ручном режиме и выделение ее недостатков, обоснование необходимости усовершенствования существующей схемы решения задач.	ЛР, Т
1.2	Основные понятия программной инженерии		
1.3	Процесс разработки программного обеспечения – программный процесс	2. Анализ существующих подобных программных продуктов: инсталляция и изучение проблемно-ориентированного экономического программного продукта, формулировка нефункциональных требований к программе, анализ и тестирование интерфейса программы.	ЛР, Т
1.4	Жизненный цикл (ЖЦ) ПО. Модели ЖЦ ПО		
1.5	Управление требованиями к ПО	3. Техническое задание на создание программного продукта: назначение и общая цель создания программы, структура программы и состав функциональных задач,	ЛР, Т

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		функциональные и нефункциональные требования к программе, моделирование требований на языке UML.	
1.6	Методы и модели программной инженерии	<u>4. Разработка функциональной структуры программного продукта:</u> построение функциональной модели разрабатываемого ПО в виде контекстной диаграммы в нотации IDEF0, создание диаграммы декомпозиции A0 и A2.	ЛР, Т
1.7	Язык UML и его применение в программной инженерии		
1.8	Управление конфигурацией ПО	<u>5. Разработка программного кода.</u> Рефакторинг: освоение средства разработки программного кода MS Visual Studio для программирования алгоритмов внутренней сортировки, принципы обнаружения и устранения ошибок, применение процедуры рефакторинга для улучшения программного кода.	ЛР, Т
		<u>6. Сборка и анализ программного продукта:</u> технология программирования односвязного списка, сборка программы, анализ сложности разработанных методов сортировки.	
1.9	Управление версиями ПО. Версионный контроль.	7. <u>Управление качеством программного продукта:</u> проверка работоспособности программы, регрессионное и нагрузочное тестирование, анализ производительности программы, оценивание эффективности методов сортировки.	ЛР, Т
1.10	Управление сборкой ПО		
1.11	Управление качеством ПО		ЛР, Т
1.12	Работа с ошибками в ПО		
1.13	Тестирование ПО		
1.14	Управление развертыванием ПО		
1.15	Управление эксплуатацией ПО		
Модуль II – Технология проектирования программных систем			
2.1	Проектирование программных систем	Анализ предметной области: выбор и утверждение индивидуальной темы, системное описание бизнес-процесса, характеристика решения задач и выделение ее недостатков, обоснование необходимости усовершенствования существующего решения задач	ЛР, Т
2.2	Технология анализа предметной области при проектировании ПС	Анализ существующих компьютерных разработок: системное описание существующих подобных ПС по выбранной теме, сравнительная характеристика описанных систем по основным показателям	ЛР, Т
2.3	Основы методологии проектирования ПС	Техническое задание на создание программного продукта: назначение и общая цель создания программы, структура программы и состав функциональных задач, функциональные и нефункциональные требования к программе, моделирование требований на языке UML	ЛР, Т
2.4	Проектирование функциональной части ПС	Проектирование функциональной структуры ПС: построение и документирование функциональной модели разрабатываемого ПО в виде контекстной диаграммы и ее декомпозиции в нотации IDEF0. Проектирование функциональной структуры разрабатываемого ПО в нотации UML	ЛР, Т
2.5	Проектирование информационного обеспечения ПС	Проектирование базы данных программной системы: изучение программных средств для разработки моделей информационной базы ПС, проработка методов нормализации отношений в БД, создание БД ПС при помощи СУБД SQL Server	ЛР, Т
2.6	Проектирование математического обеспечения ПС	Разработка программного обеспечения ПС: технология программирования прикладных задач, разработка интерфейсной части ПС при	ЛР, Т

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		помощи современных средств разработки	
2.7	Проектирование программного обеспечения ПС	Тестирование программной системы: проверка работоспособности программы, модульное, регрессионное, нагрузочное, пользовательское тестирование, анализ производительности программы, оценивание эффективности кода	ЛР, Т
2.8	Документирование ПС	Документирование и развертывание ПС: освоение методики документирования ПС, разработка функциональной спецификации ПС и руководства пользователя	ЛР, Т

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – курсовой работы, РГЗ – расчетно-графического задания, Р – написание реферата, Э – эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

НЕТ

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019
2	Решение задач	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

- Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.

- Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.

- Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

- Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.

- Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.

- Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

- Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

- Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

- Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

- Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеперечисленных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

- работа в малых группах (команде) – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

– проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

– анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

– развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	количество интерактивных часов
5, 6	Л, ЛР	Практические занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент – студент»	14
Итого			14

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4. Оценочные и методические материалы

4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «название дисциплины».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, доклада-презентации по проблемным вопросам, разноуровневых заданий, ситуационных задач и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Модуль I – Методы и модели программной инженерии				
1.1	Происхождение программной инженерии	УК-2, УК-3, УК-4	Лабораторная работа 1	Тестовые задания, Вопросы 1-9
1.2	Основные понятия программной инженерии		Лабораторная работа 1	Тестовые задания, Вопросы 10-18
1.3	Процесс разработки программного обеспечения – программный процесс	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2	Лабораторная работа 2	Тестовые задания, Вопросы 19-24

1.4	Жизненный цикл (ЖЦ) ПО. Модели ЖЦ ПО		Лабораторная работа 3	Тестовые задания, Вопросы 25-36
1.5	Управление требованиями к ПО	УК-2, ПК-6, УК-9	Лабораторная работа 3	Тестовые задания, Вопросы 37-42
1.6	Методы и модели программной инженерии	УК-4, ПК-6	Лабораторная работа 3	Тестовые задания, Вопросы 43-48
1.7	Язык UML и его применение в программной инженерии	ПК-3, ПК-6	Лабораторная работа 4	Тестовые задания, Вопросы 49-55
1.8	Управление конфигурацией ПО	УК-2, ПК-2	Лабораторная работа 4	Тестовые задания, Вопросы 56-60
1.9	Управление версиями ПО. Версионный контроль.	УК-2, УК-3, УК-4, УК-9, ПК-2	Лабораторная работа 5	Тестовые задания, Вопросы 1-9
1.10	Управление сборкой ПО		Лабораторная работа 5	Тестовые задания, Вопросы 10-18
1.11	Управление качеством ПО		Лабораторная работа 6	Тестовые задания, Вопросы 19-24
1.12	Работа с ошибками в ПО	ОПК-2, ПК-3	Лабораторная работа 6	Тестовые задания, Вопросы 25-36
1.13	Тестирование ПО	УК-2, ОПК-2, ПК-2	Лабораторная работа 6	Тестовые задания, Вопросы 37-42
1.14	Управление развертыванием ПО	ОПК-2, ПК-3, ПК-6	Лабораторная работа 7	Тестовые задания, Вопросы 43-48
1.15	Управление эксплуатацией ПО	ОПК-4, ПК-6	Лабораторная работа 7	Тестовые задания, Вопросы 49-55
1.16	Совершенствование процесса разработки ПО. Модель СММИ	УК-2, УК-3, УК-4, УК-9	Лабораторная работа 8	Тестовые задания, Вопросы 56-60
Модуль II – Технология проектирования программных систем				
2.1	Проектирование программных систем	ОПК-2, ПК-3	Лабораторная работа 1	Тестовые задания, Вопросы 1-9
2.2	Технология анализа предметной области при проектировании ПС		Лабораторная работа 2	Тестовые задания, Вопросы 10-18
2.3	Основы методологии проектирования ПС	УК-2, УК-3, УК-4, УК-9	Лабораторная работа 3	Тестовые задания, Вопросы 19-24
2.4	Проектирование функциональной части ПС	ОПК-4, ПК-2, ПК-3, ПК-6	Лабораторная работа 4	Тестовые задания, Вопросы 25-36
2.5	Проектирование информационного обеспечения ПС		Лабораторная работа 5	Тестовые задания, Вопросы 37-42
2.6	Проектирование математического обеспечения ПС		Лабораторная работа 6	Тестовые задания, Вопросы 43-48
2.7	Проектирование программного обеспечения ПС		Лабораторная работа 7	Тестовые задания, Вопросы 49-55
2.8	Документирование ПС	ОПК-4, УК-9, ПК-2	Лабораторная работа 8	Тестовые задания, Вопросы 56-60

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Соответствие **пороговому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **удовлетворительно**):

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ИД-1.УК-2 Понимает сущность правовых норм, цели и задачи нормативных правовых актов

знать: Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования

	Инструменты и методы верификации структуры программного кода Методология ведения документооборота в организациях Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
уметь:	Проводить анализ исполнения требований Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
владеть:	Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами
ИД-2.УК-2	Осуществляет поиск необходимой правовой информации для решения профессиональных задач
знать:	Инструменты и методы верификации структуры программного кода Методология ведения документооборота в организациях Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
уметь:	Проводить анализ исполнения требований Вырабатывать варианты реализации требований Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
владеть:	Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами
ИД-3.УК-2	Использует принципы проектной методологии для решения профессиональных задач
знать:	Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Инструменты и методы верификации структуры программного кода Цели и задачи проводимых исследований и разработок
уметь:	Вырабатывать варианты реализации требований Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
владеть:	Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами
ИД-4.УК-2	Выбирает оптимальный способ решения задач, имеющихся ресурсов и ограничений, оценки рисков на основе проектного инструментария
ЗНАТЬ:	Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Инструменты и методы верификации структуры программного кода Цели и задачи проводимых исследований и разработок Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
УМЕТЬ:	Вырабатывать варианты реализации требований

	Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
ВЛАДЕТ	Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению
Б:	Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами
	Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач
	Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
	Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
ИД-1.УК-3	Понимает основные аспекты межличностных и групповых коммуникаций; соблюдает нормы и установленные правила поведения в организации
знать:	Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
уметь:	Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
владеть:	Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
ИД-2.УК-3	Применяет методы командного взаимодействия; планирует и организует командную работу
ЗНАТЬ:	Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
УМЕТЬ:	Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
ВЛАДЕТ	Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
Б:	
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
ИД-2.УК-4	Демонстрирует способность к реализации деловой коммуникации в устной и письменной формах на иностранном(ых) языке(ах)
знать:	Методология ведения документооборота в организациях
уметь:	Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
владеть:	Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами
	Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач
	Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
	Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
ИД-3.УК-4	Выбирает коммуникативно приемлемые стиль и средства взаимодействия в общении с деловыми партнерами
знать:	Методология ведения документооборота в организациях
уметь:	Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
	Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
владеть:	Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами

	<i>Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач</i> <i>Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения</i>
ИД-4.УК-4	Ведет деловую переписку и использует диалог для сотрудничества в социальной и профессиональной сферах
ЗНАТЬ:	<i>Методология ведения документооборота в организациях</i>
УМЕТЬ:	<i>Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений</i> <i>Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами</i>
ВЛАДЕТЬ	<i>Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами</i>
Б:	<i>Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач</i> <i>Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения</i>
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
ИД-2.УК-9	Принимает обоснованные экономические решения на основе инструментария управления финансами
ЗНАТЬ:	<i>Основы бухгалтерского учета и отчетности организаций</i>
УМЕТЬ:	<i>Проводить анализ исполнения требований</i> <i>Вырабатывать варианты реализации требований</i> <i>Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений</i>
ВЛАДЕТЬ	<i>Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач</i>
Б:	<i>Проведение маркетинговых исследований научно-технической информации</i>
ОПК-2	Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности
ИД-1.ОПК-2	Способен применять системный подход к анализу предметной (проблемной) области, выявлению требований к ИС
знать:	<i>Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования</i> <i>Цели и задачи проводимых исследований и разработок</i> <i>Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</i>
уметь:	<i>Проводить анализ исполнения требований</i> <i>Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения</i>
владеть:	<i>Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению</i> <i>Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами</i> <i>Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения</i> <i>Проектирование структур данных</i> <i>Разработка структуры программного кода ИС</i> <i>Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</i> <i>Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера,</i>

	<i>предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</i>
ИД-2.ОПК-2	<i>Применяет современный математический аппарат при построении моделей в различных областях человеческой деятельности</i>
<i>знать:</i>	<i>Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Теория баз данных Цели и задачи проводимых исследований и разработок Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</i>
<i>уметь:</i>	<i>Вырабатывать варианты реализации требований Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения</i>
<i>владеть:</i>	<i>Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения Проектирование структур данных Разработка структуры программного кода ИС Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</i>
ИД-3.ОПК-2	<i>Аргументировано применяет методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности</i>
<i>знать:</i>	<i>Возможности существующей программно-технической архитектуры Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Языки программирования и работы с базами данных Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС Цели и задачи проводимых исследований и разработок Методы и средства планирования и организации исследований и разработок Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</i>
<i>уметь:</i>	<i>Вырабатывать варианты реализации требований Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения Верифицировать структуру программного кода</i>
<i>владеть:</i>	<i>Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения Разработка структуры программного кода ИС Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</i>

ИД-4.ОПК-2 ЗНАТЬ:	Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач Использует инструментальные, программные и аппаратные средства измерений для оценки качества программного обеспечения Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Языки программирования и работы с базами данных Инструменты и методы верификации структуры программного кода Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
УМЕТЬ:	Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения Верифицировать структуру программного кода Применять методы анализа научно-технической информации
ВЛАДЕТ Б:	Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения Разработка структуры программного кода ИС Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
ОПК-4	Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов
ИД-1.ОПК-4	Обладает знаниями об основных стандартах, нормах и правил разработки технической документации программных продуктов и программных комплексов
знать:	Инструменты и методы верификации структуры программного кода Методология ведения документооборота в организациях
уметь:	Проводить анализ исполнения требований Верифицировать структуру программного кода Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
владеть:	Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
ИД-2.ОПК-4	Способен применять стандарты, нормы и правила при оформлении технической документации на различных стадиях проектирования и поддержки жизненного цикла программных продуктов и программных комплексов
ЗНАТЬ:	Инструменты и методы верификации структуры программного кода Методология ведения документооборота в организациях
УМЕТЬ:	Проводить анализ исполнения требований Верифицировать структуру программного кода Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

<i>ВЛАДЕТ</i>	<i>Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами</i>
<i>Б:</i>	<i>Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</i>
ПК-2	Способен определять структуру программного обеспечения, методы и средства его проектирования на основе требований с учетом существующих ограничений
ИД-1.ПК-2	Разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и реализации на основе требований с учетом существующих ограничений
<i>знать:</i>	<i>Методологии и технологии проектирования и использования баз данных</i> <i>Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения</i> <i>Методы и средства проектирования программного обеспечения</i> <i>Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС</i> <i>Инструменты и методы верификации структуры программного кода</i> <i>Методы и средства планирования и организации исследований и разработок</i>
<i>уметь:</i>	<i>Вырабатывать варианты реализации требований</i> <i>Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений</i> <i>Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов</i>
<i>владеть:</i>	<i>Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами</i> <i>Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения</i> <i>Разработка структуры программного кода ИС</i> <i>Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</i>
ИД-2.ПК-2	Способен использовать знания о базовых принципах организации и основных этапах проектирования ИС
<i>знать:</i>	<i>Методологии и технологии проектирования и использования баз данных</i> <i>Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения</i> <i>Методы и средства проектирования программного обеспечения</i> <i>Методы и средства проектирования программных интерфейсов</i> <i>Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС</i> <i>Инструменты и методы верификации структуры программного кода</i> <i>Цели и задачи проводимых исследований и разработок</i> <i>Методы и средства планирования и организации исследований и разработок</i>
<i>уметь:</i>	<i>Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений</i> <i>Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения</i> <i>Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов</i>
<i>владеть:</i>	<i>Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению</i> <i>Согласование требований к программному обеспечению с</i>

	<i>заинтересованными сторонами</i> <i>Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения</i> <i>Проектирование программных интерфейсов</i> <i>Разработка структуры программного кода ИС</i> <i>Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</i>
ИД-3.ПК-2	Использует методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования, методологии и технологии проектирования и использования баз данных, методы и средства проектирования программных интерфейсов, принципы построения архитектуры программного обеспечения
ЗНАТЬ:	<i>Возможности существующей программно-технической архитектуры</i> <i>Методологии и технологии проектирования и использования баз данных</i> <i>Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения</i> <i>Методы и средства проектирования программного обеспечения</i> <i>Методы и средства проектирования баз данных</i> <i>Методы и средства проектирования программных интерфейсов</i> <i>Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС</i> <i>Инструменты и методы верификации структуры программного кода</i> <i>Методы и средства планирования и организации исследований и разработок</i>
УМЕТЬ:	<i>Вырабатывать варианты реализации требований</i> <i>Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения</i> <i>Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов</i>
ВЛАДЕТ Б:	<i>Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения</i> <i>Проектирование программных интерфейсов</i> <i>Разработка структуры программного кода ИС</i> <i>Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</i>
ПК-3	Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности математических моделей и(или) программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях
ИД-1.ПК-3	Использует современные решения и технологии проектирования при разработке программного обеспечения
знать:	<i>Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств</i> <i>Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования</i> <i>Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения</i> <i>Методы и средства проектирования программных интерфейсов</i> <i>Языки программирования и работы с базами данных</i> <i>Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС</i> <i>Современные объектно-ориентированные языки программирования</i> <i>Современные структурные языки программирования</i> <i>Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в</i>

- соответствующей области исследований
- уметь: Вырабатывать варианты реализации требований
Кодировать на языках программирования
Верифицировать структуру программного кода
- владеть: Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
Проектирование программных интерфейсов
Разработка структуры программного кода ИС
Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС
Устранение обнаруженных несоответствий

ИД-3.ПК-3 Применяет критерии и методики оценки эффективности проектного решения при разработке отдельных программно-аппаратных компонентов информационных систем

- знать: Возможности существующей программно-технической архитектуры
Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения
Инструменты и методы верификации структуры программного кода
Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
- уметь: Вырабатывать варианты реализации требований
Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
Кодировать на языках программирования
Верифицировать структуру программного кода
Применять методы анализа научно-технической информации
- владеть: Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению
Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС
Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ПК-6 Способен использовать современные методы разработки программных систем и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования, баз данных и пакетов прикладных программ

ИД-2.ПК-6 Демонстрирует знания методов, технологий и средств разработки разработки программных систем и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования, баз данных и пакетов прикладных программ

- знать: Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
Методологии и технологии проектирования и использования баз данных

- Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения
 Методы и средства проектирования программных интерфейсов
 Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС
 Современные объектно-ориентированные языки программирования
 Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
- уметь: Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
 Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
 Кодировать на языках программирования
- владеть: Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению
 Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач
 Устранение обнаруженных несоответствий
 Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

Соответствие **базовому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **хорошо**):

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ИД-1.УК-2 Понимает сущность правовых норм, цели и задачи нормативных правовых актов

- знать: Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
 Инструменты и методы верификации структуры программного кода
 Методология ведения документооборота в организациях
 Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
- уметь: Проводить анализ исполнения требований
 Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
- владеть: Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению
 Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами

ИД-2.УК-2 Осуществляет поиск необходимой правовой информации для решения профессиональных задач

- знать: Инструменты и методы верификации структуры программного кода
 Методология ведения документооборота в организациях
 Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
- уметь: Проводить анализ исполнения требований
 Вырабатывать варианты реализации требований
 Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
 Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
- владеть: Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению

	Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами
ИД-3.УК-2	Использует принципы проектной методологии для решения профессиональных задач
знать:	Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Инструменты и методы верификации структуры программного кода Цели и задачи проводимых исследований и разработок
уметь:	Вырабатывать варианты реализации требований Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
владеть:	Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами
ИД-4.УК-2	Выбирает оптимальный способ решения задач, имеющихся ресурсов и ограничений, оценки рисков на основе проектного инструментария
ЗНАТЬ:	Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Инструменты и методы верификации структуры программного кода Цели и задачи проводимых исследований и разработок Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
УМЕТЬ:	Методы и средства планирования и организации исследований и разработок Вырабатывать варианты реализации требований Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
ВЛАДЕТЬ:	Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
ИД-1.УК-3	Понимает основные аспекты межличностных и групповых коммуникаций; соблюдает нормы и установленные правила поведения в организации
знать:	Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
уметь:	Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
владеть:	Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
ИД-2.УК-3	Применяет методы командного взаимодействия; планирует и организует командную работу

ЗНАТЬ: Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
УМЕТЬ: Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
ВЛАДЕТЬ: Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

ИД-2.УК-4 Демонстрирует способность к реализации деловой коммуникации в устной и письменной формах на иностранном(ых) языке(ах)

знать: Методология ведения документооборота в организациях
уметь: Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
владеть: Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами
Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач
Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

ИД-3.УК-4 Выбирает коммуникативно приемлемые стиль и средства взаимодействия в общении с деловыми партнерами

знать: Методология ведения документооборота в организациях
уметь: Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
владеть: Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами
Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач
Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения

ИД-4.УК-4 Ведет деловую переписку и использует диалог для сотрудничества в социальной и профессиональной сферах

ЗНАТЬ: Методология ведения документооборота в организациях
УМЕТЬ: Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
ВЛАДЕТЬ: Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами
Б: Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач
Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения

УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

ИД-2.УК-9 Принимает обоснованные экономические решения на основе инструментария управления финансами

ЗНАТЬ: Основы бухгалтерского учета и отчетности организаций
УМЕТЬ: Проводить анализ исполнения требований
Вырабатывать варианты реализации требований
Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
ВЛАДЕТЬ: Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач

Б:

Проведение маркетинговых исследований научно-технической информации
ОПК-2 **Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности**

ИД-1.ОПК-2 **Способен применять системный подход к анализу предметной (проблемной) области, выявлению требований к ИС**

знать: *Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования*

Цели и задачи проводимых исследований и разработок

Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

уметь: *Проводить анализ исполнения требований*

Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения

владеть: *Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению*

Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами

Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения

Проектирование структур данных

Разработка структуры программного кода ИС

Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

ИД-2.ОПК-2 **Применяет современный математический аппарат при построении моделей в различных областях человеческой деятельности**

знать: *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*

Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования

Теория баз данных

Цели и задачи проводимых исследований и разработок

Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

уметь: *Вырабатывать варианты реализации требований*

Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения

владеть: *Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению*

Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения

Проектирование структур данных

Разработка структуры программного кода ИС

Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера,

ИД-3.ОПК-2	<i>предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</i> Аргументировано применяет методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности
<i>знать:</i>	<i>Возможности существующей программно-технической архитектуры</i> <i>Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств</i> <i>Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования</i> <i>Языки программирования и работы с базами данных</i> <i>Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС</i> <i>Цели и задачи проводимых исследований и разработок</i> <i>Методы и средства планирования и организации исследований и разработок</i> <i>Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</i>
<i>уметь:</i>	<i>Вырабатывать варианты реализации требований</i> <i>Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения</i> <i>Верифицировать структуру программного кода</i>
<i>владеть:</i>	<i>Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения</i> <i>Разработка структуры программного кода ИС</i> <i>Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС</i> <i>Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</i> <i>Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</i>
ИД-4.ОПК-2	<i>Использует инструментальные, программные и аппаратные средства измерений для оценки качества программного обеспечения</i>
ЗНАТЬ:	<i>Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств</i> <i>Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования</i> <i>Языки программирования и работы с базами данных</i> <i>Инструменты и методы верификации структуры программного кода</i> <i>Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</i>
УМЕТЬ:	<i>Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения</i> <i>Верифицировать структуру программного кода</i> <i>Применять методы анализа научно-технической информации</i>
ВЛАДЕТЬ:	<i>Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения</i> <i>Разработка структуры программного кода ИС</i> <i>Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</i>
ОПК-4	Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов

ИД-1.ОПК-4 *Обладает знаниями об основных стандартах, нормах и правил разработки технической документации программных продуктов и программных комплексов*

знать: Инструменты и методы верификации структуры программного кода
Методология ведения документооборота в организациях

уметь: Проводить анализ исполнения требований
Верифицировать структуру программного кода
Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

владеть: Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами
Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов

ИД-2.ОПК-4 *Способен применять стандарты, нормы и правила при оформлении технической документации на различных стадиях проектирования и поддержки жизненного цикла программных продуктов и программных комплексов*

ЗНАТЬ: Инструменты и методы верификации структуры программного кода
Методология ведения документооборота в организациях

УМЕТЬ: Проводить анализ исполнения требований
Верифицировать структуру программного кода
Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

ВЛАДЕТ Б: Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами
Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов

ПК-2 *Способен определять структуру программного обеспечения, методы и средства его проектирования на основе требований с учетом существующих ограничений*

ИД-1.ПК-2 *Разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и реализации на основе требований с учетом существующих ограничений*

знать: Методологии и технологии проектирования и использования баз данных
Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения
Методы и средства проектирования программного обеспечения
Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС
Инструменты и методы верификации структуры программного кода
Методы и средства планирования и организации исследований и разработок

уметь: Вырабатывать варианты реализации требований
Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

владеть:	Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения Разработка структуры программного кода ИС Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
ИД-2.ПК-2	Способен использовать знания о базовых принципах организации и основных этапах проектирования ИС
знать:	Методологии и технологии проектирования и использования баз данных Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения Методы и средства проектирования программного обеспечения Методы и средства проектирования программных интерфейсов Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС Инструменты и методы верификации структуры программного кода Цели и задачи проводимых исследований и разработок Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
уметь:	Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
владеть:	Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения Проектирование программных интерфейсов Разработка структуры программного кода ИС Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
ИД-3.ПК-2	Использует методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования, методологии и технологии проектирования и использования баз данных, методы и средства проектирования программных интерфейсов, принципы построения архитектуры программного обеспечения
ЗНАТЬ:	Возможности существующей программно-технической архитектуры Методологии и технологии проектирования и использования баз данных Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения Методы и средства проектирования программного обеспечения Методы и средства проектирования баз данных Методы и средства проектирования программных интерфейсов Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС Инструменты и методы верификации структуры программного кода Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
УМЕТЬ:	Вырабатывать варианты реализации требований Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования

	программного обеспечения
	Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
ВЛАДЕТЬ	Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
Б:	Проектирование программных интерфейсов Разработка структуры программного кода ИС Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
ПК-3	Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности математических моделей и(или) программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях
ИД-1.ПК-3	Использует современные решения и технологии проектирования при разработке программного обеспечения
знать:	Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения Методы и средства проектирования программных интерфейсов Языки программирования и работы с базами данных Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС Современные объектно-ориентированные языки программирования Современные структурные языки программирования Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
уметь:	Вырабатывать варианты реализации требований Кодировать на языках программирования Верифицировать структуру программного кода
владеть:	Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения Проектирование программных интерфейсов Разработка структуры программного кода ИС Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС Устранение обнаруженных несоответствий
ИД-3.ПК-3	Применяет критерии и методики оценки эффективности проектного решения при разработке отдельных программно-аппаратных компонентов информационных систем
знать:	Возможности существующей программно-технической архитектуры Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения Инструменты и методы верификации структуры программного кода Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки

- информации
- уметь: Вырабатывать варианты реализации требований
Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
Кодировать на языках программирования
Верифицировать структуру программного кода
Применять методы анализа научно-технической информации
- владеть: Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению
Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС
Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
- ПК-6** **Способен использовать современные методы разработки программных систем и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования, баз данных и пакетов прикладных программ**
- ИД-2.ПК-6** **Демонстрирует знания методов, технологий и средств разработки программных систем и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования, баз данных и пакетов прикладных программ**
- знать: Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
Методологии и технологии проектирования и использования баз данных
Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения
Методы и средства проектирования программных интерфейсов
Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС
Современные объектно-ориентированные языки программирования
Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
- уметь: Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
Кодировать на языках программирования
- владеть: Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению
Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач
Устранение обнаруженных несоответствий
Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

Соответствие **продвинутому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **отлично**):

- УК-2** **Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**

ИД-1.УК-2 Понимает сущность правовых норм, цели и задачи нормативных правовых актов

- знать: Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
Инструменты и методы верификации структуры программного кода
Методология ведения документооборота в организациях
Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
- уметь: Проводить анализ исполнения требований
Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
- владеть: Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению
Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами

ИД-2.УК-2 Осуществляет поиск необходимой правовой информации для решения профессиональных задач

- знать: Инструменты и методы верификации структуры программного кода
Методология ведения документооборота в организациях
Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
- уметь: Проводить анализ исполнения требований
Вырабатывать варианты реализации требований
Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
- владеть: Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению
Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами

ИД-3.УК-2 Использует принципы проектной методологии для решения профессиональных задач

- знать: Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
Инструменты и методы верификации структуры программного кода
Цели и задачи проводимых исследований и разработок
- уметь: Вырабатывать варианты реализации требований
Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
- владеть: Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению
Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению
Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами

ИД-4.УК-2 Выбирает оптимальный способ решения задач, имеющихся ресурсов и ограничений, оценки рисков на основе проектного инструментария

- ЗНАТЬ: Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
Инструменты и методы верификации структуры программного кода
Цели и задачи проводимых исследований и разработок

	Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
	Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
УМЕТЬ:	Вырабатывать варианты реализации требований
	Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
ВЛАДЕТ	Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному
Б:	обеспечению
	Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами
	Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач
	Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
	Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
ИД-1.УК-3	Понимает основные аспекты межличностных и групповых коммуникаций; соблюдает нормы и установленные правила поведения в организации
знать:	Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
уметь:	Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
владеть:	Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
ИД-2.УК-3	Применяет методы командного взаимодействия; планирует и организует командную работу
ЗНАТЬ:	Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
УМЕТЬ:	Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
ВЛАДЕТ	Разработка, изменение и согласование архитектуры программного
Б:	обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
ИД-2.УК-4	Демонстрирует способность к реализации деловой коммуникации в устной и письменной формах на иностранном(ых) языке(ах)
знать:	Методология ведения документооборота в организациях
уметь:	Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
владеть:	Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами
	Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач
	Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
	Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
ИД-3.УК-4	Выбирает коммуникативно приемлемые стиль и средства взаимодействия в общении с деловыми партнерами
знать:	Методология ведения документооборота в организациях

уметь:	Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
владеть:	Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
ИД-4.УК-4	Ведет деловую переписку и использует диалог для сотрудничества в социальной и профессиональной сферах
ЗНАТЬ:	Методология ведения документооборота в организациях
УМЕТЬ:	Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
ВЛАДЕЕТ Б:	Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
ИД-2.УК-9	Принимает обоснованные экономические решения на основе инструментария управления финансами
ЗНАТЬ:	Основы бухгалтерского учета и отчетности организаций
УМЕТЬ:	Проводить анализ исполнения требований Вырабатывать варианты реализации требований Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
ВЛАДЕЕТ Б:	Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач Проведение маркетинговых исследований научно-технической информации
ОПК-2	Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности
ИД-1.ОПК-2	Способен применять системный подход к анализу предметной (проблемной) области, выявлению требований к ИС
знать:	Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Цели и задачи проводимых исследований и разработок Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
уметь:	Проводить анализ исполнения требований Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
владеть:	Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения Проектирование структур данных

Разработка структуры программного кода ИС

Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

ИД-2.ОПК-2 Применяет современный математический аппарат при построении моделей в различных областях человеческой деятельности

знать: Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств

Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования

Теория баз данных

Цели и задачи проводимых исследований и разработок

Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

уметь: Вырабатывать варианты реализации требований

Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения

владеть: Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению

Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения

Проектирование структур данных

Разработка структуры программного кода ИС

Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

ИД-3.ОПК-2 Аргументировано применяет методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности

знать: Возможности существующей программно-технической архитектуры

Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств

Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования

Языки программирования и работы с базами данных

Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС

Цели и задачи проводимых исследований и разработок

Методы и средства планирования и организации исследований и разработок

Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

уметь: Вырабатывать варианты реализации требований

Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения

Верифицировать структуру программного кода

владеть: Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения

Разработка структуры программного кода ИС

	<i>Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС</i> <i>Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</i> <i>Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</i>
ИД-4.ОПК-2	Использует инструментальные, программные и аппаратные средства измерений для оценки качества программного обеспечения
ЗНАТЬ:	<i>Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств</i> <i>Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования</i> <i>Языки программирования и работы с базами данных</i> <i>Инструменты и методы верификации структуры программного кода</i> <i>Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</i>
УМЕТЬ:	<i>Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения</i> <i>Верифицировать структуру программного кода</i> <i>Применять методы анализа научно-технической информации</i>
ВЛАДЕЕТ Б:	<i>Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения</i> <i>Разработка структуры программного кода ИС</i> <i>Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</i>
ОПК-4	Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов
ИД-1.ОПК-4	Обладает знаниями об основных стандартах, нормах и правил разработки технической документации программных продуктов и программных комплексов
знать:	<i>Инструменты и методы верификации структуры программного кода</i> <i>Методология ведения документооборота в организациях</i>
уметь:	<i>Проводить анализ исполнения требований</i> <i>Верифицировать структуру программного кода</i> <i>Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний</i> <i>Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</i>
владеть:	<i>Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами</i> <i>Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</i>
ИД-2.ОПК-4	Способен применять стандарты, нормы и правила при оформлении технической документации на различных стадиях проектирования и поддержки жизненного цикла программных продуктов и программных комплексов
ЗНАТЬ:	<i>Инструменты и методы верификации структуры программного кода</i> <i>Методология ведения документооборота в организациях</i>
УМЕТЬ:	<i>Проводить анализ исполнения требований</i> <i>Верифицировать структуру программного кода</i>

	Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
	Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ВЛАДЕТ	Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами
Б:	Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
ПК-2	Способен определять структуру программного обеспечения, методы и средства его проектирования на основе требований с учетом существующих ограничений
ИД-1.ПК-2	Разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и реализации на основе требований с учетом существующих ограничений
знать:	Методологии и технологии проектирования и использования баз данных Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения Методы и средства проектирования программного обеспечения Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС Инструменты и методы верификации структуры программного кода Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
уметь:	Вырабатывать варианты реализации требований Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
владеть:	Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения Разработка структуры программного кода ИС Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
ИД-2.ПК-2	Способен использовать знания о базовых принципах организации и основных этапах проектирования ИС
знать:	Методологии и технологии проектирования и использования баз данных Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения Методы и средства проектирования программного обеспечения Методы и средства проектирования программных интерфейсов Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС Инструменты и методы верификации структуры программного кода Цели и задачи проводимых исследований и разработок Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
уметь:	Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения Применять методы и средства проектирования программного

владеть:	обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения Проектирование программных интерфейсов Разработка структуры программного кода ИС Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
ИД-3.ПК-2	Использует методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования, методологии и технологии проектирования и использования баз данных, методы и средства проектирования программных интерфейсов, принципы построения архитектуры программного обеспечения
ЗНАТЬ:	Возможности существующей программно-технической архитектуры Методологии и технологии проектирования и использования баз данных Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения Методы и средства проектирования программного обеспечения Методы и средства проектирования баз данных Методы и средства проектирования программных интерфейсов Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС Инструменты и методы верификации структуры программного кода Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
УМЕТЬ:	Вырабатывать варианты реализации требований Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
ВЛАДЕТ Б:	Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения Проектирование программных интерфейсов Разработка структуры программного кода ИС Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
ПК-3	Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности математических моделей и(или) программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях
ИД-1.ПК-3	Использует современные решения и технологии проектирования при разработке программного обеспечения
знать:	Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения Методы и средства проектирования программных интерфейсов Языки программирования и работы с базами данных

	<i>Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС</i> <i>Современные объектно-ориентированные языки программирования</i> <i>Современные структурные языки программирования</i> <i>Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</i>
уметь:	<i>Вырабатывать варианты реализации требований</i> <i>Кодировать на языках программирования</i> <i>Верифицировать структуру программного кода</i>
владеть:	<i>Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения</i> <i>Проектирование программных интерфейсов</i> <i>Разработка структуры программного кода ИС</i> <i>Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС</i> <i>Устранение обнаруженных несоответствий</i>
ИД-3.ПК-3	<i>Применяет критерии и методики оценки эффективности проектного решения при разработке отдельных программно-аппаратных компонентов информационных систем</i>
знать:	<i>Возможности существующей программно-технической архитектуры</i> <i>Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств</i> <i>Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования</i> <i>Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения</i> <i>Инструменты и методы верификации структуры программного кода</i> <i>Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</i>
уметь:	<i>Вырабатывать варианты реализации требований</i> <i>Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений</i> <i>Кодировать на языках программирования</i> <i>Верифицировать структуру программного кода</i> <i>Применять методы анализа научно-технической информации</i>
владеть:	<i>Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению</i> <i>Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения</i> <i>Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС</i> <i>Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</i> <i>Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</i>
ПК-6	<i>Способен использовать современные методы разработки программных систем и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования, баз данных и пакетов прикладных программ</i>
ИД-2.ПК-6	<i>Демонстрирует знания методов, технологий и средств разработки программных систем и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков</i>

	программирования, баз данных и пакетов прикладных программ
знать:	Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Методологии и технологии проектирования и использования баз данных Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения Методы и средства проектирования программных интерфейсов Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС Современные объектно-ориентированные языки программирования Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
уметь:	Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов Кодировать на языках программирования
владеть:	Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач Устранение обнаруженных несоответствий Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

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

Типовые темы для дискуссии:

- Анализ потребностей пользователей в информатизации задач (УК-2).
- Формирование требований к документообороту предприятия (ОПК-4).
- Формализация функциональных требований к ИС (ПК-3, ПК-6).

Типовые задания на лабораторные работы:

- Изучить массив входной нормативно-справочной (условно-постоянной) информации, определить источники сведений и состав соответствующих справочников (УК-2, УК-3, УК-4, ОПК-2, ПК-2).
- Изучить массив входной оперативной (текущей) информации: структурировать его по ключевым сущностям с указанием всех атрибутов, определить источники сведений, частоту их поступления либо обновления (ОПК-4, ПК-2, ПК-6).
- Выполнить системное описание существующих подобных информационных систем (не менее двух), которые могут быть применены к данному объекту информатизации. Выделить основные преимущества и недостатки представленных систем (УК-9, ПК-2, ПК-4).
- На основе анализа предметной области произвести идентификацию сущностей информационной базы ИС и связей между ними (ПК-2, ПК-3, ПК-6).

Типовые задания на контрольную работу:

- Спроектировать программное приложение для реализации автоматизированных функций ИС (ПК-2, ПК-3, ПК-6).

- Описать назначение, технические характеристики, принцип работы и меры безопасности при эксплуатации ИС (УК-4, УК-9, ОПК-2, ПК-3, ПК-6).
- Составить руководство пользователя (УК-2, УК-9, ПК-2, ПК-3).

Типовые тестовые задания:

1. Выберите правильную последовательность этапов создания ПО. (выберите один вариант ответа)

- а) анализ , проектирование, разработка, тестирование, сопровождение
- б) проектирование, анализ, разработка, тестирование , сопровождение
- в) проектирование, разработка, тестирование, анализ , сопровождение
- г) анализ, разработка, проектирование, тестирование, сопровождение

2. Согласно ГОСТ 19.102-77, в этап: Разработка программы входит:

- а) Программирование и отладка программы.
- б) Разработка плана мероприятий по разработке и внедрению программ.
- в) Разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77.
- г) Разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний.
- д) Корректировка программы и программной документации по результатам испытаний.

3. Согласно ГОСТ 19.102-77, на стадии 1.Техническое задание выполняется

- а) Постановка задачи. Сбор исходных материалов
- б) Уточнение структуры входных и выходных данных. Постановка задачи.
- в) Сбор исходных материалов, Разработка алгоритма решения задачи
- г) Разработка структуры, Постановка задачи, Сбр исходных материалаов
- д) Постановка задачи, Сбор исходных материалов, Обоснование необходимости проведения научно-исследовательских работ

4. ГОСТ 19.001-77 отвечает за:

- а) Общие положения
- б) Виды программ
- в) Стадии разработки
- г) Общие требования
- д) Основные надписи

...

95. Валидация –

- а) обеспечение соответствия разработки требованиям ее заказчиков
- б) проверка правильности трансформации проекта в код реализации
- в) выявление всех ошибок

96. Верификация –

- а) обеспечение соответствия разработки требованиям ее заказчиков
- б) проверка правильности трансформации проекта в программу
- в) действия на каждой стадии жизненного цикла с проверки и подтверждения соответствия стандартам

97. Внешние метрики продукта:

- а) метрики надежности
- б) метрики размера
- в) метрики сложности

98. Внутренние метрики продукта:

- а) метрики сопровождения
- б) метрики годности
- в) метрики стиля

99. К процессу разработки ПО относятся следующие процессы:

- а) сопровождения
- б) проектирование
- в) эксплуатация
- г) тестирования

100. Доступ к средствам тестирования Visual Studio осуществляется из ... (выберите один или несколько вариантов ответа)

- а) Обозревателя тестов
- б) Командной строки
- в) При построении приложения через Team Build
- г) Все ответы верны

Общее число заданий: 100

Проходной порог: 60%

Проверяемые компетенции комплексом тестовых заданий: **УК-2, УК-3, УК-4, УК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-2, ПК-3, ПК-6**

Экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен):

Задание на теоретическую часть:

1. Программный процесс, программное обеспечение: определение, свойства.
2. Понятие процесса разработки программного обеспечения.
3. Совершенствование процесса разработки программного обеспечения. Стадии эволюции.
4. Модель процесса разработки программного обеспечения: фазы и виды деятельности.
5. Каскадная модель разработки программного обеспечения.
6. Спиральная модель разработки программного обеспечения.
7. Управление требованиями при реализации программного процесса.
8. Задача управления требованиями к программному обеспечению.
9. Виды требований к программному обеспечению.
10. Свойства требований к программному обеспечению.
11. Формализация требований к программному обеспечению.
12. Ошибки при документировании требований к программному обеспечению.
13. Цикл работы с требованиями к программному обеспечению.
14. Методы и модели программной инженерии для организации программного процесса. CASE-средства.
15. Функционально-ориентированный подход при реализации программного процесса.
16. Объектно-ориентированный подход при реализации программного процесса.
17. Базовые модели UML, применяемые при реализации программного процесса.
18. Конфигурационное управление при реализации программного процесса.
19. Объекты конфигурационного управления при реализации программного процесса.
20. Единицы конфигурационного управления при реализации программного процесса.

21. Управление версиями составных конфигурационных объектов. Понятие "ветки" проекта.
22. Управление сборками при реализации программного процесса. Понятие baseline.
23. Принципы кибернетики и их использование при проектировании ПО
24. Понятие проектирования ПО. Этапы и стадии проектирования ПО
25. Концепция технологии командной разработки программного обеспечения MSF.
26. Модель жизненного цикла решения MSF. Фазы и вехи интегрированного подхода к созданию и внедрению решений.
27. Модель команд в MSF. Ролевые кластеры MSF. Распределение ответственности ролевых кластеров.
28. Масштабирование команды MSF и совмещение ролей в команде проекта.
29. Управление компромиссами в технологии MSF.
30. Гибкая методология разработки ПО. Значение гибкой разработки.
31. Принципы гибкой разработки. Распространенные методологии разработки программного обеспечения, удовлетворяющие данным принципам.
32. Архитектурное проектирование ПС. Использование диаграмм UML при выполнении архитектурного проектирования ПС.
33. Разработка приложения. Анализ кода. Метрики кода. Профилирование и оценивание производительности приложения.
34. Технологии командной разработки ПС. Модель и примерный состав команды при коллективной разработке ПО
35. Технологии командной разработки ПС. Деструктивные и созидательные сочетания ролей.
36. Технологии командной разработки ПС. Модель команды главного программиста
37. Стандартизация качества, задача обеспечения качества программного обеспечения.
38. Комитеты, непосредственно связанные с разработкой программного обеспечения.
39. Методы обеспечения качества программного обеспечения.
40. Понятие тестирования программного обеспечения, ожидаемое поведение программы.
41. Специально заданные условия для тестирования программного обеспечения.
42. Виды тестов, критерии и виды тестирования программного обеспечения.
43. Технология модульного тестирования ПО
44. Работа с ошибками, средства контроля ошибок (bug tracking systems).
45. Технологии командной разработки программного обеспечения.
46. Понятие СММІ. Уровни зрелости процессов по СММІ. Области усовершенствования.
47. Общее описание "гибких" методов разработки ПО.
48. Технология Scrum: общее описание, роли, практики.
49. Документирование ПО: требования, состав и классификация программной документации. Документирование ПО на стадиях жизненного цикла
50. Внедрение и эксплуатация ПО. Источники проблем при внедрении ПО
51. Понятие проектирования. Этапы и стадии проектирования ПО
52. Проведение предпроектного обследования предприятий. Описание инфопотоков. Опрос сотрудников предприятия.
53. Структурные подсистемы программной системы. Функциональная и обеспечивающая часть программной системы управления предприятием
54. Функциональная часть информационной системы управления предприятием. Порядок решения задач по созданию функциональных подсистем информационной системы управления предприятием: организационный аспект.
55. Информационное обеспечение программной системы управления предприятием. Проектирование баз данных программной системы.
56. Техническое обеспечение программной системы. Требования к комплексу технических средств.

57. Функционально-ориентированный подход к проектированию ПО. Пример применения.
58. Объектно-ориентированный подход к проектированию ПО. Пример применения.
59. UML-модели ПО. Канонический набор диаграмм языка UML
60. Особенности изображения диаграмм языка UML. Правила графического изображения диаграмм языка UML.

По теории для каждого вопроса:

- Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо в общем раскрыть суть вопроса.
- Для получения оценки «хорошо» необходимо полностью раскрыть суть вопроса и отразить конкретное его содержание.
- Для получения оценки «отлично» необходимо показать глубокое представление по данному вопросу, привести примеры, демонстрирующие суть вопроса.

Задание на практическую часть:

Для заданной предметной области решить следующие задачи:

1. Выполнить краткое системное описание предметной области на уровне бизнес-процессов; построить диаграммы, иллюстрирующие область применения проектируемой ПО.
2. Сформулировать цель и назначение создания ПО для автоматизации рассмотренных бизнес-процессов.
3. Сформулировать функциональные и нефункциональные требования к программе. Построить каскадную/спиральную модель программного процесса.
4. Спроектировать функциональную структуру программы с применением функционально-ориентированного и объектно-ориентированного подхода.
5. Спроектировать базу данных, общесистемное и специальное ПО.

По практическому заданию:

- Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо решить задачи 1 – 3
- Для получения оценки «хорошо» необходимо решить задачи 1 – 4
- Для получения оценки «отлично» необходимо решить задачи 1 – 5

Итоговая экзаменационная оценка определяется как среднее арифметическое оценок. Полученное среднее округляется до ближайшего целого.

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством: УК-2, УК-3, УК-4, УК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-2, ПК-3, ПК-6

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

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на экзамене:

По теории:

- Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо в общем раскрыть суть вопроса.
- Для получения оценки «хорошо» необходимо полностью раскрыть суть вопроса и отразить конкретное его содержание.
- Для получения оценки «отлично» необходимо показать глубокое представление по данному вопросу, привести примеры, демонстрирующие суть вопроса.

По практическому заданию:

- Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо решить задачи 1 – 3.
- Для получения оценки «хорошо» необходимо решить задачи 1 – 4.
- Для получения оценки «отлично» необходимо решить задачи 1 – 5.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания тестов:

Критерии оценки уровня освоения индикатора компетенции

Степень освоения компетенции	Процент от максимально возможной суммы баллов
Не освоена	20
низкий	50
средний	75
высокий	90

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания контрольных работ:

Компонентом текущего контроля по дисциплине являются три контрольные работы в виде письменного решения комплексных задач/

На контрольной работе каждому студенту дается 1 комплексная задача. Максимальное количество баллов, которое студенты могут получить за правильное решение комплексной задачи на контрольной работе, составляет 2 балла.

Ступени уровней освоения компетенций	Вид задания	Количество баллов
Пороговый	Контрольная работа №1 (Формализация требований к ПО) Контрольная работа №2 (Тестирование ПО)	4-6
Базовый	Контрольная работа №1 (Формализация требований к ПО) Контрольная работа №2 (Тестирование ПО)	5-7
Продвинутый	Контрольная работа №1 (Формализация требований к ПО) Контрольная работа №2 (Тестирование ПО)	8-10

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания опроса внеаудиторного индивидуального чтения профессионально-ориентированной литературы:

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1 Основная литература:

1. Методы программирования : учебно-методическое пособие / авторы В. В. Подколзин, А. Н. Полетайкин, Е. П. Лукашик [и др.] ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. - Краснодар : Кубанский государственный университет, 2020. - 174 с. Режим доступа: https://sibsutis.ru/upload/830/Programming_Methodes.pdf.

2. Кознов, Д. В. Введение в программную инженерию : учебное пособие / Д. В. Кознов. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 305 с.

3. Доррер, Г. А. Методология программной инженерии : учебное пособие / Г. А. Доррер. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2021. — 190 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Полетайкин, А. Н. Социальные и экономические информационные системы: законы функционирования и принципы построения : учеб. пособие / А. Н. Полетайкин ; Сиб. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики. - Новосибирск : СибГУТИ, 2016. - 240 с.
2. Смирнов, А.А. Технологии программирования : учебно-практическое пособие / А.А. Смирнов, Д.В. Хрипков. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 192 с. - ISBN 978-5-374-00296-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90777>
3. Зубкова, Т.М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Т.М. Зубкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 469 с. : ил. - Библиогр.: с. 454-459. - ISBN 978-5-7410-1785-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485553>
4. Соловьев, Н. Системы автоматизации разработки программного обеспечения : учебное пособие / Н. Соловьев, Е. Чернопрудова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 191 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 182-183. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270302>
5. Долженко, А.И. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем / А.И. Долженко. - 2-е изд., исправ. - Москва : Национальный

Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 301 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428801>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, периодические издания

Основной электронный ресурс – ЭУМКД на базе ОСМДО КубГУ:

<https://openedu.kubsu.ru/course/view.php?id=8990>

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru/>
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных

1. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
8. База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
9. Springer Journals: <https://link.springer.com/>
10. Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals: <https://www.nature.com/>
12. Springer Nature Protocols and Methods: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
14. Nano Database: <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <https://link.springer.com/>
16. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
17. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .

7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
6. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
7. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень информационно-коммуникационных технологий

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий
- Система MOODLE
- Проверка домашних заданий и консультирование посредством ЭОИС КубГУ

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

OpenOffice
Компилятор C++
Oracle VirtualBox 6
VMware Workstation 16
Putty 0.76 или Kitty 0.76

FileZilla 3.57.0
 WinSCP 5.19
 Advanced port scanner 2.5
 Python 3 (3.7 И 3.9)
 numpy 1.22.0
 opencv 4.5.5
 Keras 2.7.0
 Tensor flow 2.7.0
 matplotlib 3.5.1
 PyCharm 2021
 Cuda Toolkit 11.6
 Фреймворк Django
 Firefox, любая версия
 Putty, любая версия
 Visual Studio Code, версия 1.52+
 Eclipse PHP Development Tools, версия 2020-06+
 Плагин Remote System Explorer (RSE) для Eclipse PDT
 JetBrains PHP Storm
 GIT
 Java Version 8 Update 311
 Clojure 1.10.3.1029.ps1
 SWI Prolog 8.4
 IntelliJ Idea IDE 2021
 Mozilla Firefox 96
 Google Chrome 97
 GitHub Desktop 2.9
 PHP Storm 2021
 FileZilla 3.57.0
 Putty 0.76

8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
2.	Лабораторные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, проектором, программным обеспечением
3.	Практические занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
6.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Примечание: Конкретизация аудиторий и их оснащение определяется ОПОП.