

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

«30» мая 2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02 «Технологии проектирования и сопровождения программных
систем»

Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) Математическое моделирование в
естествознании и технологиях

Форма обучения очная

Квалификация магистр

Краснодар 2025

Рабочая программа дисциплины «Технологии проектирования и сопровождения программных систем» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

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


_____ подпись

Рабочая программа дисциплины «Технологии проектирования и сопровождения программных систем» утверждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №15 от «14» мая 2025г.

Заведующий кафедрой (разработчика)

В. В. Подколзин


_____ подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математического моделирования протокол №11 от «22» мая 2025 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

В. А. Бабешко


_____ подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол №4 от «23» мая 2025 г.

Председатель УМК факультета

А. В. Коваленко


_____ подпись

Рецензенты:

Бегларян М. Е., Проректор по учебной работе, Краснодарский кооперативный институт (филиал) АНО ВО Центросоюза РФ «Российский университет кооперации»

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

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью курса является формирование у студентов знаний, умений и практических навыков в области анализа и системного представления объектов и процессов в специализированной сфере народного хозяйства, и создания программных систем разного назначения с учетом задач будущей профессиональной деятельности.

Дисциплина рассматривает применение методов, подходов и инструментальных средств проектирования программных систем (ПС) для предприятий разных форм собственности и хозяйствования.

1.2 Задачи дисциплины

Изучение дисциплины «Технологии проектирования и сопровождения ПС» предполагает применение знаний и умений, приобретенных в бакалавриате, а именно:

- системного анализа для обследования предметной области ПС и анализа существующих ПС на российском и зарубежном рынках;
- постановки задачи на проектирование ПС и применения для этого методов и способов проектирования и разработки;
- проектирования и разработки базы данных ПС, построения и нормализации реляционных баз данных с использованием современных CASE-средств;
- объектно-ориентированного анализа и моделирования основных процессов с применением методики UML и поддерживающих ее инструментальных средств;
- системного, проблемного, визуального программирования на современных алгоритмических языках объектно-ориентированного программирования высокого уровня;
- применения современных инструментальных средств: СУБД и интегрированных сред разработки (IDE) для создания ПС на всех этапах ее жизненного цикла.

Предметом учебной дисциплины являются методы, подходы и алгоритмы прикладного и автоматизированного проектирования ПС разного назначения.

Задачами дисциплины является получение представления о процессах проектирования и сопровождения ПС, а также приобретения навыков применения указанных выше знаний и умений для проектирования, создания и сопровождения ПС, отвечающих требованиям современного бизнеса.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии проектирования и сопровождения программных систем» 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 управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ИУК-2.1 *Использует принципы, методы и модели проектного менеджмента в решении профессиональных задач*

Знать *Стандарты в области качества, применимые к предметной области
Технологии выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС
Методы принятия управленческих решений
Основные принципы и методы управления персоналом*

Уметь	Теория управления группой
	Проводить анализ исполнения требований
Владеть	Планировать работы
	Планировать проектные работы
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
	Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач
	Определение стандартов в области качества, которым необходимо следовать при выполнении работ
	Утверждение регламентов по управлению качеством
	Распределение задач на разработку между исполнителями
	Принятие управленческих решений по изменению программного кода
	Контроль версий программного обеспечения в соответствии с регламентом и выбранной системой контроля версий
	Определение состава аналитической группы проекта
	Представление и обсуждение плана аналитических работ
	Распределение ролей и аналитических работ по участникам аналитической группы проекта
	ИУК-2.2
	Разрабатывает программу действий по решению задач проекта и обеспечивает его выполнение в соответствии с установленными целями, на основе оценки рисков и рационального управления ресурсами
Знать	Стандарты в области качества, применимые к предметной области
	Технологии выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС
Уметь	Методы принятия управленческих решений
	Основные принципы и методы управления персоналом
Владеть	Теория управления группой
	Проводить анализ исполнения требований
Владеть	Планировать работы
	Планировать проектные работы
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
	Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач
	Определение стандартов в области качества, которым необходимо следовать при выполнении работ
	Утверждение регламентов по управлению качеством
	Распределение задач на разработку между исполнителями
	Принятие управленческих решений по изменению программного кода
	Контроль версий программного обеспечения в соответствии с регламентом и выбранной системой контроля версий
	Определение состава аналитической группы проекта
	Представление и обсуждение плана аналитических работ
	Распределение ролей и аналитических работ по участникам аналитической группы проекта

аналитической группы проекта

ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач

ИОПК-2.1 Аргументировано выбирает и анализирует применимость существующих методов для решения прикладной задачи

- Знать** Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности
Управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания)
Методы и приемы формализации задач
Методологии разработки программного обеспечения
Технологии программирования
- Уметь** Выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и (или) выполнять задания, предусмотренные программой учебного курса, дисциплины (модуля)
Вырабатывать варианты реализации требований
Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях
- Владеть** Определение стандартов в области качества, которым необходимо следовать при выполнении работ
Оценка качества алгоритмизации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов

ИОПК-2.2 Предлагает новые или совершенствует существующие методы, решения прикладных задач в области профессиональной деятельности

- Знать** Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности
Управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания)
Методы и приемы формализации задач
Технологии программирования
- Уметь** Выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и (или) выполнять задания, предусмотренные программой учебного курса, дисциплины (модуля)
Вырабатывать варианты реализации требований
Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях
- Владеть** Определение стандартов в области качества, которым необходимо следовать при выполнении работ

ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в

области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

ИОПК-4.1 *Осуществляет обоснованный выбор информационно-коммуникационных технологий при решении задачи в области профессиональной деятельности*

- Знать** *Возможности существующей программно-технической архитектуры*
Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
Стандарты в области качества, применимые к предметной области
Возможности ИС
Технологии выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС
Основы современных операционных систем
Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности
Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
Стандартные алгоритмы и области их применения
Методологии разработки программного обеспечения
Компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними
Технологии программирования
Особенности выбранной среды программирования
- Уметь** *Контролировать соблюдение обучающимися на занятиях требований охраны труда; анализировать и устранять возможные риски жизни и здоровью обучающихся в учебном кабинете (лаборатории, ином учебном помещении)*
Проводить анализ исполнения требований
Вырабатывать варианты реализации требований
Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
Писать программный код на выбранном языке программирования
Применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода
Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры
- Владеть** *Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами*
Определение стандартов в области качества, которым необходимо следовать при выполнении работ
Оценка качества формализации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов
Оценка качества алгоритмизации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов
Ответы на вопросы и предложения участников аналитической группы проекта
Достижение соглашений с владельцами ресурсов о выделении ресурсов для выполнения аналитических работ в проекте

ИОПК-4.2 *Проводит адаптацию информационно-коммуникационных технологий при решении задач в области профессиональной*

деятельности с учетом требований информационной безопасности

Знать	Возможности существующей программно-технической архитектуры Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Стандарты в области качества, применимые к предметной области Возможности ИС Технологии выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС Основы современных операционных систем Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач Стандартные алгоритмы и области их применения Методологии разработки программного обеспечения Компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними Технологии программирования
Уметь	Особенности выбранной среды программирования Контролировать соблюдение обучающимися на занятиях требований охраны труда; анализировать и устранять возможные риски жизни и здоровью обучающихся в учебном кабинете (лаборатории, ином учебном помещении) Проводить анализ исполнения требований Вырабатывать варианты реализации требований Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач Писать программный код на выбранном языке программирования Применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры
Владеть	Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами Определение стандартов в области качества, которым необходимо следовать при выполнении работ Оценка качества формализации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов Оценка качества алгоритмизации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов Ответы на вопросы и предложения участников аналитической группы проекта Достижение соглашений с владельцами ресурсов о выделении ресурсов для выполнения аналитических работ в проекте
ИОПК-4.3	Способен использовать различные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

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>Стандарты в области качества, применимые к предметной области</i>
	<i>Возможности ИС</i>
	<i>Технологии выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС</i>
	<i>Основы современных операционных систем</i>
	<i>Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности</i>
	<i>Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач</i>
	<i>Стандартные алгоритмы и области их применения</i>
	<i>Компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними</i>
	<i>Технологии программирования</i>
	<i>Особенности выбранной среды программирования</i>
	<i>Особенности выбранной среды программирования</i>
Уметь	<i>Контролировать соблюдение обучающимися на занятиях требований охраны труда; анализировать и устранять возможные риски жизни и здоровью обучающихся в учебном кабинете (лаборатории, ином учебном помещении)</i>
	<i>Проводить анализ исполнения требований</i>
	<i>Вырабатывать варианты реализации требований</i>
	<i>Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач</i>
	<i>Писать программный код на выбранном языке программирования</i>
	<i>Применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода</i>
	<i>Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры</i>
Владеть	<i>Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами</i>
	<i>Определение стандартов в области качества, которым необходимо следовать при выполнении работ</i>
	<i>Оценка качества формализации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов</i>
	<i>Оценка качества алгоритмизации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов</i>
	<i>Ответы на вопросы и предложения участников аналитической группы проекта</i>
	<i>Достижение соглашений с владельцами ресурсов о выделении ресурсов для выполнения аналитических работ в проекте</i>
	<i>Достижение соглашений с владельцами ресурсов о выделении ресурсов для выполнения аналитических работ в проекте</i>
ПК-1	Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики
ИПК-1.2	Обосновывает предлагаемые решения и определяет инструментарий их реализации
Знать	<i>Возможности существующей программно-технической архитектуры</i>
	<i>Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности</i>
	<i>Методы и приемы формализации задач</i>

Уметь	Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
	Языки формализации функциональных спецификаций
Владеть	задач занятия (цикла занятий), вида занятия;
	Проводить анализ исполнения требований
ИПК-1.3	Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
	Использовать методы и приемы формализации задач
Знать	Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях
	Планировать проектные работы
Уметь	Оценка качества формализации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов
	Оценка качества алгоритмизации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов
Владеть	Ответы на вопросы и предложения участников аналитической группы проекта
	Оценка качества алгоритмизации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других нормативных документов
ИПК-2	Возможности существующей программно-технической архитектуры
	Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности
Знать	Языки формализации функциональных спецификаций
	задач занятия (цикла занятий), вида занятия;
Уметь	Проводить анализ исполнения требований
	Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
Владеть	Использовать методы и приемы формализации задач
	Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях
ИПК-2.1	Планировать проектные работы
	Оценка качества формализации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов
Знать	Оценка качества алгоритмизации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов
	Оценка качества и эффективности программного кода
ПК-2	Ответы на вопросы и предложения участников аналитической группы проекта
	Способен эффективно планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области математического моделирования и информационно-коммуникационных технологий, составлять на высоком уровне соответствующие технические описания и инструкции
ИПК-2.1	Знает и применяет современные методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
	Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
Знать	Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
	Стандарты в области качества, применимые к предметной области
ИПК-2.1	Основы современных операционных систем
	Управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания)

	Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач Технологии программирования Нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода
Уметь	Создавать на занятиях проблемно-ориентированную образовательную среду, обеспечивающую формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных требованиями ФГОС и (или) образовательных стандартов, установленных образовательной организацией и (или) образовательной программой к компетенциям выпускников Проводить анализ исполнения требований Вырабатывать варианты реализации требований Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Планировать работы Разрабатывать регламентные документы Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях Писать программный код на выбранном языке программирования Применять лучшие мировые практики оформления программного кода Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры Планировать проектные работы
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 Определение стандартов в области качества, которым необходимо следовать при выполнении работ Разработка регламентов по управлению качеством Согласование регламентов по управлению качеством с заинтересованными сторонами Утверждение регламентов по управлению качеством Принятие управленческих решений по изменению программного кода Редактирование программного кода Представление и обсуждение плана аналитических работ Распределение ролей и аналитических работ по участникам аналитической группы проекта Ответы на вопросы и предложения участников аналитической группы проекта
ИПК-2.2	Знает и применяет лучшие мировые практики оформления программного кода, нормативных документов, технических описаний и инструкций
Знать	Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Стандарты в области качества, применимые к предметной области Основы современных операционных систем Правила деловой переписки Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач Технологии программирования Нормативные документы, определяющие требования к оформлению

Уметь	программного кода Создавать на занятиях проблемно-ориентированную образовательную среду, обеспечивающую формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных требованиями ФГОС и (или) образовательных стандартов, установленных образовательной организацией и (или) образовательной программой к компетенциям выпускников Вырабатывать варианты реализации требований Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Планировать работы Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях Писать программный код на выбранном языке программирования Применять лучшие мировые практики оформления программного кода Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры
Владеть	Планировать проектные работы Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами Определение стандартов в области качества, которым необходимо следовать при выполнении работ Разработка регламентов по управлению качеством Согласование регламентов по управлению качеством с заинтересованными сторонами Утверждение регламентов по управлению качеством Принятие управленческих решений по изменению программного кода Редактирование программного кода
ПК-3	Способен эффективно применять алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их проектировании и разработке
ИПК-3.1	Знает и применяет современные технологии выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС
Знать	Возможности существующей программно-технической архитектуры Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Методологии и технологии проектирования и использования баз данных Технологии выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС Инструменты и методы проведения аудитов качества Основы современных операционных систем Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач Программные продукты для графического отображения алгоритмов Выбранный язык программирования, особенности программирования на этом языке Нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов

Уметь	Компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними Технологии программирования Особенности выбранной среды программирования Нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода особенностей преподаваемого учебного курса, дисциплины (модуля); Вырабатывать варианты реализации требований Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач Использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях Писать программный код на выбранном языке программирования Использовать выбранную среду программирования Применять лучшие мировые практики оформления программного кода Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры Применять коллективную среду разработки программного обеспечения и систему контроля версий
Владеть	Определение стандартов в области качества, которым необходимо следовать при выполнении работ Разработка регламентов по управлению качеством Согласование регламентов по управлению качеством с заинтересованными сторонами Оценка качества и эффективности программного кода Редактирование программного кода Представление и обсуждение плана аналитических работ Ответы на вопросы и предложения участников аналитической группы проекта
ИПК-3.2	Знает компоненты современных программно-технических архитектур, эффективно применяет методы и приемы алгоритмизации
Знать	Возможности существующей программно-технической архитектуры Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Методологии и технологии проектирования и использования баз данных Технологии выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС Основы современных операционных систем Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач Программные продукты для графического отображения алгоритмов Стандартные алгоритмы и области их применения Выбранный язык программирования, особенности программирования на этом языке Нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов Компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними

	Технологии программирования Особенности выбранной среды программирования Нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода
Уметь	особенностей преподаваемого учебного курса, дисциплины (модуля); Вырабатывать варианты реализации требований Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач Использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях Писать программный код на выбранном языке программирования Использовать выбранную среду программирования Применять лучшие мировые практики оформления программного кода Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры Применять коллективную среду разработки программного обеспечения и систему контроля версий
Владеть	Определение стандартов в области качества, которым необходимо следовать при выполнении работ Разработка регламентов по управлению качеством Согласование регламентов по управлению качеством с заинтересованными сторонами Оценка качества и эффективности программного кода Редактирование программного кода Представление и обсуждение плана аналитических работ Ответы на вопросы и предложения участников аналитической группы проекта
ИПК-3.3	Эффективно применяет существующие программные решения и интерфейсы взаимодействия с ними в области информационно-коммуникационных технологий
Знать	Возможности существующей программно-технической архитектуры Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Методологии и технологии проектирования и использования баз данных Технологии выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС Основы современных операционных систем Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач Программные продукты для графического отображения алгоритмов Стандартные алгоритмы и области их применения Выбранный язык программирования, особенности программирования на этом языке Компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними Технологии программирования Особенности выбранной среды программирования Нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода

Уметь	особенностей преподаваемого учебного курса, дисциплины (модуля); Вырабатывать варианты реализации требований Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач Использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях Писать программный код на выбранном языке программирования Использовать выбранную среду программирования Применять лучшие мировые практики оформления программного кода Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры Применять коллективную среду разработки программного обеспечения и систему контроля версий
Владеть	Разработка регламентов по управлению качеством Согласование регламентов по управлению качеством с заинтересованными сторонами Оценка качества и эффективности программного кода Редактирование программного кода
ПК-5	Способен эффективно определять компонентный состав и архитектуру программного обеспечения или программно-аппаратного комплекса в соответствии с его назначением, осуществлять выбор современных оптимальных технологий и средств его разработки, сопровождения и документирования
ИПК-5.1	Эффективно использует современные технологии и методы программной инженерии при решении задач профессиональной сферы
Знать	Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Стандарты в области качества, применимые к предметной области Технологии выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач Языки формализации функциональных спецификаций Методологии разработки программного обеспечения Нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов Компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними Методы принятия управленческих решений
Уметь	Проводить анализ исполнения требований Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Планировать работы Использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов Использовать выбранную среду программирования Применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода

Владеть	Планировать проектные работы
	Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению
	Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению
	Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач
	Определение стандартов в области качества, которым необходимо следовать при выполнении работ
	Разработка регламентов по управлению качеством
	Распределение задач на разработку между исполнителями
	Оценка качества и эффективности программного кода
	Принятие управленческих решений по изменению программного кода
	Контроль версий программного обеспечения в соответствии с регламентом и выбранной системой контроля версий
	Представление и обсуждение плана аналитических работ
	Распределение ролей и аналитических работ по участникам аналитической группы проекта
	Ответы на вопросы и предложения участников аналитической группы проекта
ИПК-5.2	Проводит качественный анализ современных технологий и средств разработки программного обеспечения или программно-аппаратного комплекса в соответствии с его назначением
Знать	Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
	Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
	Методологии и технологии проектирования и использования баз данных
	Возможности ИС
	Технологии выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС
	Инструменты и методы проведения аудитов качества
	Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности
	Управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания)
	Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
	Стандартные алгоритмы и области их применения
	Выбранный язык программирования, особенности программирования на этом языке
	Методологии разработки программного обеспечения
	Технологии программирования
Уметь	Проводить анализ исполнения требований
	Вырабатывать варианты реализации требований
	Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
	Планировать работы
	Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
Владеть	Применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода
	Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению
	Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению

	Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач Оценка качества формализации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов Оценка качества алгоритмизации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов Оценка качества и эффективности программного кода Принятие управленческих решений по изменению программного кода Контроль версий программного обеспечения в соответствии с регламентом и выбранной системой контроля версий Ответы на вопросы и предложения участников аналитической группы проекта
ИПК-5.3	Способен подготовить необходимую документацию на всех этапах жизненного цикла программного продукта
Знать	Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Методологии и технологии проектирования и использования баз данных Технологии выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС Технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии Инструменты и методы проведения аудитов качества Управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания) Правила деловой переписки Языки формализации функциональных спецификаций Нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов
Уметь	Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Планировать работы Проводить переговоры Использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов Применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода Планировать проектные работы
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 Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач Определение стандартов в области качества, которым необходимо следовать при выполнении работ Разработка регламентов по управлению качеством Согласование регламентов по управлению качеством с заинтересованными сторонами Утверждение регламентов по управлению качеством

Распределение задач на разработку между исполнителями
Оценка качества и эффективности программного кода
Контроль версий программного обеспечения в соответствии с регламентом и выбранной системой контроля версий
Ответы на вопросы и предложения участников аналитической группы проекта
Достижение соглашений с владельцами ресурсов о выделении ресурсов для выполнения аналитических работ в проекте

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)					
		2					
Контактная работа, в том числе:	20,3	20,3					
Аудиторные занятия (всего):	20	20					
Занятия лекционного типа	10	10					
Лабораторные занятия	10	10					
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	–	–					
Иная контактная работа:	0,3	0,3					
Контроль самостоятельной работы (КСР)							
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3					
Самостоятельная работа, в том числе:	88	88					
<i>Курсовая работа</i>	–	–					
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	42	42					
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	36	36					
<i>Реферат</i>	4	4					
Подготовка к текущему контролю	8	8					
Контроль:	35,7	35,7					
Подготовка к экзамену	35,7	35,7					
Общая трудоемкость	час.	144	144				
	в том числе контактная работа	20,3	20,3				
	зач. ед	4	4				

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Всего	Количество часов			
			Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Проектирование программных систем (ПС)	22	2	–	2	18
2.	Технологии командной разработки ПС	22	2	–	2	18
3.	Методология организации проектной деятельности	22	2	–	2	18
4.	Технологии внедрения и сопровождения ПС	22	2	–	2	18
5.	Управление проектными рисками	20	2	–	2	16
ИТОГО по разделам дисциплины		108	10	–	10	88
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2				
Промежуточная аттестация (ИКА)		0,3				
Подготовка к текущему контролю		35,7				
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
1.	Проектирование программных систем (ПС)	Основные принципы, подходы, методы и модели Понятие процесса разработки ПО Совершенствование процесса разработки ПО Модель процесса разработки ПО Архитектура ПО. Множественность точек зрения	Т
2.	Технологии командной разработки ПС	Модели жизненного цикла программного обеспечения Зрелость процессов разработки ПО Технология СММ ИТ-решения по управлению жизненным циклом ПО Процессы командной разработки MSF	Т
3.	Методология организации проектной деятельности	Задача управления требованиями к ПО, виды требований к ПО, основные трудности при формировании требований к ПО, свойства требований к ПО, варианты формализации требований, ошибки при документировании требований, цикл работы с требованиями, профессиональные и этические требования к программистам	Т
4.	Технологии внедрения и сопровождения ПС	Стандартизация качества, методы обеспечения качества ПО, понятие тестирования, критерии тестирования, виды тестирования, рефакторинг, работа с ошибками, шаблоны тестовых проектов MS Visual Studio	Т
5.	Управление проектными рисками	Определение процесса сопровождения, типы заявок предложений о модификации, этапы процесса сопровождения, связь сопровождения с эволюцией	Т

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		ПО, конфигурационное управление ПС, средства конфигурационного управления	

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

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Проектирование программных систем (ПС)	Техническое задание на создание ПС: характеристика объекта автоматизации, определение назначения разрабатываемой ПС, характеристика информационных потоков, определение структуры ПС и состава функциональных задач, разработка функциональных и нефункциональных требований к ПС, описание существующих подобных ПС, сравнительная характеристика описанных систем по показателям качества ПС	ЛР
2.	Технологии командной разработки ПС	Функциональная структура ПС: обоснование разработки ПС и ее структурной организации, описание процесса функционирования объекта в условиях ПС, выделение и описание автоматизированных функций, исполняемых подсистемой	ЛР
3.	Методология организации проектной деятельности	Разработка обеспечения ПС: освоение методики разработки и документирования информационного обеспечения ПС, моделей и алгоритмов ПС, их математического описания и схемного представления, а также программного обеспечения ПС в условиях реализации версионного контроля	ЛР
4.	Технологии внедрения и сопровождения ПС	Планирование работ по сопровождению ПС: освоение методики сопровождения ПС в условиях реализации версионного контроля с использованием системы управления версиями Git	ЛР
5.	Управление проектными рисками	Управление рисками ПС: идентификация, анализ и картографирование рисков факторов на стадиях жизненного цикла ПС, выработка необходимых превентивных мероприятий для нормализации рисков факторов проекта	ЛР

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)

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, уметь 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
2	Л, ЛР	Практические занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент – студент»	2
Итого			2

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 предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Технологии проектирования и сопровождения ПС». Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, разноуровневых заданий 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
1	Проектирование программных систем (ПС)	УК-2, ОПК-2	Тестовые задания Лабораторные работы	Вопросы и комплексное задание на экзамене
2	Технологии командной разработки ПС	ОПК-2, ОПК-4	Тестовые задания Лабораторные работы	Вопросы и комплексное задание на экзамене
3	Методология организации проектной деятельности	ПК-2	Тестовые задания Лабораторные работы	Вопросы и комплексное задание на экзамене
4	Технологии внедрения и сопровождения ПС	ПК-3	Тестовые задания Лабораторные работы	Вопросы и комплексное задание на экзамене
5	Управление проектными рисками	ПК-5	Тестовые задания Лабораторные работы	Вопросы и комплексное задание на экзамене

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Критерии оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций

Оценка уровня сформированности	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень	Оценку «высокий» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Технологии проектирования и сопровождения ПС применяются комплексно и безошибочно, реализуя качественные проектные и рабочие решения с высокой эффективностью. Разработанное программное приложение качественное и пригодно к применению по назначению в полном функционале. Результаты разработки полностью соответствуют ресурсным ограничениям и требованиям к программному приложению
Средний уровень	Оценку «средний» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Технологии проектирования и сопровождения ПС применяются фрагментарно и с мелкими ошибками. Проектные и рабочие решения имеют мелкие недочеты. Разработанное программное приложение имеет незначительные недоработки, в целом работоспособно и пригодно к применению по назначению в ограниченном функционале.

Оценка уровня сформированности	Критерии оценивания по экзамену
	Результаты разработки в целом корректны, требуют незначительной доработки, однако не полностью соответствуют ресурсным ограничениям и требованиям к программному приложению и не позволяют обеспечить высокоэффективную разработку и функционирование приложения
Пороговый уровень	Оценку «пороговый» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Технологии проектирования и сопровождения ПС применяются неграмотно с грубыми ошибками и недоработками. Проектные решения имеют ряд существенных недочетов. Разработанное программное приложение имеет значительные недоработки, неработоспособно и пригодно к применению по назначению в ограниченном функционале только после существенной доработки. Результаты разработки в основном корректные, однако не рациональны, не соответствуют ресурсным ограничениям и не позволяют обеспечить корректную разработку и функционирование приложения, требуют существенной доработки
Не сформировано	Оценку «не сформировано» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не выработаны. Технологии проектирования и сопровождения ПС применяются с грубыми ошибками и не дают в целом корректного результата. Разработанное программное приложение отсутствует, либо имеет критические недочеты, неработоспособно и непригодно к применению по назначению. Результаты коллективной разработки в целом некорректны и не рациональны, не соответствуют ресурсным ограничениям и требуют переработки, либо отсутствуют.

Шкала оценивания экзамена

5-балльная шкала	Критерии оценки
Отлично «5»	Все индикаторы достижения компетенций на высоком уровне
Хорошо «4»	Все индикаторы ПК – высокий уровень, остальные индикаторы не ниже среднего
Удовлетворительно «3»	Все индикаторы ПК – не ниже среднего уровня, остальные индикаторы – не ниже порогового
Неудовлетворительно «2»	Хотя бы 1 индикатор достижения компетенции не сформирован

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, ПК-1).
- Формирование требований к документообороту предприятия (ОПК-2, ОПК-4).
- Формализация функциональных требований к ИС (ПК-2, ПК-3, ПК-5).

Типовые задания на лабораторные работы:

- Изучить массив входной нормативно-справочной (условно-постоянной) информации, определить источники сведений и состав соответствующих справочников (УК-2, ПК-3).
- Изучить массив входной оперативной (текущей) информации: структурировать его по ключевым сущностям с указанием всех атрибутов, определить источники сведений, частоту их поступления либо обновления (ОПК-2, ОПК-4).
- Выполнить системное описание существующих подобных информационных систем (не менее двух), которые могут быть применены к данному объекту информатизации. Сформулировать функциональные и нефункциональные требования к программе. (ПК-2, ПК-5).
- На основе анализа предметной области произвести идентификацию сущностей информационной базы ИС и связей между ними, выделить и кратко описать автоматизированные функции программной системы. (ПК-3, ПК-5).
- Разработать иерархическую структуру элементов конфигурационного управления процессом создания программы (ПК-3, ПК-5).

Типовые контрольные вопросы для текущего контроля:

1. Какова динамика информационных процессов, протекающих на заданном на объекте информатизации?
2. Какие задачи на объекте информатизации решаются не достаточно эффективно и почему?
3. Насколько рациональным является решение об автоматизации указанных в отчете задач и функций проектируемой ПС?
4. Каковы цели, в соответствии с которыми проектируется ПС?
5. Какие критерии должны быть использованы в проектируемой ПС для оценки эффективности ее функционирования?
6. Какова численность оперативного персонала, задействованного в автоматизируемых задачах до и после внедрения проектируемой ПС?
7. Перечислить объекты, на которых целесообразна эксплуатация проектируемой ПС?
8. Насколько широк спектр существующих автоматизированных систем, которые уместно применить на объекте информатизации? Какая из этих систем наиболее близка для применения на объекте информатизации и почему?
9. Что такое функционально-структурная схема ПС? Оценить сложность функционально-структурной схемы проектируемой ПС.
10. Какие функции возлагаются на человека как элемента в структуре проектируемой ПС?
11. Перечислить объекты, на которых целесообразна эксплуатация проектируемой ПС?
12. Что входит в понятие «Информационное обеспечение ПС»? Оценить сложность информационного обеспечения проектируемой ПС.
13. Перечислить современные СУБД, указать их преимущества и недостатки применительно к данной предметной области.

14. Перечислить основные инструментальные средства визуального моделирования, указать их отличительные особенности в контексте применения к решаемой задаче информатизации.
15. С какой целью разрабатывается логическая модель данных? Оценить сложность логической модели данных проектируемой ПС.
16. Дать определения понятиям: база данных, сущность, связь, атрибут, сигнал, информация. Привести примеры этих понятий в информационной модели проектируемой ПС.
17. Перечислить и дать понятия основных компонентов математического обеспечения. Оценить сложность математического обеспечения проектируемой ПС.
18. Указать способы формального представления автоматизированных функций. Выполнить перечисление автоматизированных функций проектируемой ПС.
19. Привести пример корректировки функциональных требований к ПС в соответствии с получением новых данных о потребностях заказчика в заданной предметной области.
20. Привести пример корректировки нефункциональных требований к ПС в соответствии с получением новых данных о потребностях заказчика в заданной предметной области.
21. Привести пример корректировки требований к обеспечивающей части ПС в соответствии с получением новых данных о потребностях заказчика в заданной предметной области.
22. Перечислить основные компоненты программного обеспечения разрабатываемой ПС и дать их краткие определения.
23. Перечислить и охарактеризовать компоненты специального ПО проектируемой ПС.
24. Какова связь компонентов ПО с компонентами ИО проектируемой ПС?
25. Что такое сопровождение ПО и как оно вписывается в жизненный цикл проектируемой ПС?
26. С какой целью осуществляется сопровождение ПО? Кто ответственен за этап сопровождения ПО? В чем состоит задача сопровождения проектируемой ПС?
27. Что такое версионный контроль? Какие средства версионного контроля имеются на рынке ИТ? Какие из них применимы к проектируемой ПС?
28. Что относится к объектам версионного контроля? Что такое «ветка» проекта и каково ее назначение? Представить решение по добавлению новой ветки проекта при развитии ПС в процессе её сопровождения.
29. Какие существуют виды ветвей в проектируемой ПС и в чем их отличие?
30. Сформируйте краткий итерационный план сопровождения ПО проектируемой ПС.

Типовые задания на контрольную работу:

- Спроектировать программное приложение для реализации автоматизированных функций ИС (**ПК-1, ПК-5**).
- Описать назначение, технические характеристики, принцип работы и меры безопасности при эксплуатации ИС (**УК-2, ОПК-2**).
- Составить руководство пользователя (**УК-2, ОПК-4**).

Типовые тестовые задания:

1. Проектирование это:
 - А). Процесс создания описания, необходимого для построения в заданных условиях еще не существующего объекта**
 - Б). Разработка, внедрение и реализация предмета автоматизации.
 - В). Процесс создания описания, необходимого для построения в заданных условиях уже существующего объекта.

2. Совокупность проектных документов в соответствии с установленным перечнем, в котором представлен результат проектирования, называется:
- А). Курсовой работой
 - Б). Проектом**
 - В). Базой знаний
 - Г). Лабораторной работой
3. При неавтоматизированном проектировании реализация каждого этапа осуществляется:
- А). Системой
 - Б). Человеком**
 - В). Роботом
 - Г). Случайно
4. Организационно-техническая система, состоящая из комплекса средств автоматизации проектирования это:
- А). Мероприятия по уменьшению расходов предприятия
 - Б). Комплекс средств автоматического проектирования
 - В). Система автоматизированного проектирования**
 - Г). Проект
5. При автоматизированном проектировании реализация каждого этапа осуществляется:
- А). Системой**
 - Б). Человеком
 - В). Роботом
 - Г). Случайно

Экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Понятие программного обеспечения. Производство программного обеспечения как фактор цифровизации и формирования информационного общества.
2. Федеральная программа «Кадры для цифровой экономики» и её связь с цифровизацией экономики.
3. Программная инженерия как центральная учебная и научная дисциплина при построении информационных систем.
4. Программный процесс, программное обеспечение, информационная система: определение, свойства, развитие процесса разработки ПО, появление ПС.
5. Понятие программной системы. Роль человека в эксплуатации программной системы.
6. Человеко-машинное взаимодействие при эксплуатации программной системы. Понятие интуитивно понятного и профессионально понятного интерфейса.
7. Совершенствование процесса разработки программного обеспечения. Стадии эволюции программного процесса в процессы информатизации и цифровизации.

8. Понятие программной системы. Модель процесса разработки ПС: фазы и виды деятельности. Основные модели жизненного цикла ПС.
9. Теоретический и прикладной уровень построения ПС. Единство методологии и технологии проектирования ПС.
10. Факторы провалов проектов ПС. Превентивные мероприятия, минимизирующих риски провала проекта ПС. Опыт ведущих мировых компаний по борьбе с провалами проектов ПС.
11. Неопределенность проекта ПС. Факторы неопределенности и её учет посредством управления рисками.
12. Понятие и характеристики риска. Примеры рисков в проектах ПС. Понятие проектного риска.
13. Технология управления проектными рисками. Процесс управления проектными рисками и его планирование.
14. Реализация этапа идентификации проектных рисков: источники данных, процедуры, результаты.
15. Реализация этапа анализа проектных рисков: цель и задачи, процедуры. Ведение реестра рисков. Результаты анализа рисков.
16. Реализация этапа анализа проектных рисков: риск-матрицы: разновидности и особенности построения, анализ риск-матриц и его влияние на риски.
17. Реализация этапа обработки рисков: основные методы и мероприятия, стратегии и методы. Эффективность методов обработки рисков. Результаты обработки рисков.
18. Стратегии и методы обработки рисков. Методика принятия решений по результатам анализа проектных рисков.
19. Особенности планирования рисков проектной деятельности. Модель динамики вероятности риска и величины потерь.
20. Рольевая модель риск-менеджмента и её связь с рольевой моделью командной разработки ПС.

Проверяемые оценочными средствами компетенции: УК-2, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5.

Список контрольных заданий к экзамену и критерии оценивания расположен в ЭИОС по адресу: <https://openedu.kubsu.ru/mod/resource/view.php?id=17922>.

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

После выполнения лабораторной работы рекомендуется ответить на вопросы преподавателя по теме работы.

При самостоятельной работе студентов необходимо изучить литературу, приведённую в конце рабочей программы.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО «КубГУ».

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в целях совершенствования и непрерывного контроля качества образовательного процесса, проверки усвоения учебного материала, активизации самостоятельной работы студентов, стимулирования их учебной

работы, обеспечения эффективности образовательного процесса, предупреждения рисков отчисления студентов.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется постоянно в течение всего семестра.

Виды текущего контроля: устный (письменный) опрос на занятиях; проверка выполнения письменных домашних заданий; проведение контрольных работ; оценка активности студента на занятии.

Студенты очной формы обучения обязаны сдать зачет до начала экзаменационной сессии.

Форма проведения зачета: устная, письменная.

Зачеты могут быть получены по результатам выполнения заданий студентов на практических занятиях в течении семестра.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено»/ «не зачтено».

Выставление зачетов для студентов очной формы обучения проводятся в период до экзаменационной сессии.

При отсутствии зачетной книжки у студента экзаменатор не имеет права принимать у него зачет/экзамен. Такой студент считается не явившимся на зачет/экзамен. В исключительных случаях, на основании распоряжения декана преподаватель может допустить студента к зачету/экзамену при наличии документа, удостоверяющего личность.

В целях объективного оценивания знаний во время проведения зачетов и экзаменов не допускается наличие у студентов посторонних предметов и технических устройств.

Студенту, использующему в ходе зачета неразрешенные источники и средства получения информации, выставляется неудовлетворительная оценка, и он удаляется из аудитории.

Во время зачета студенты могут пользоваться утвержденной рабочей программой учебной дисциплины, которая должна быть в наличии на экзамене, а также с разрешения экзаменатора справочной литературой и другими пособиями.

Студенты, нарушающие правила поведения при проведении зачетов и экзаменов, могут быть незамедлительно удалены из аудитории, к ним могут быть применены меры дисциплинарного воздействия.

На зачете/экзамене могут присутствовать ректор, проректор по учебной работе, декан факультета, заведующий кафедрой, которая обеспечивает учебный процесс по данной дисциплине. Присутствие на экзаменах и зачетах посторонних лиц без разрешения ректора или проректора по учебной работе не допускается.

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине или ее части, выполнения практических, контрольных, реферативных работ.

Результат сдачи зачета по прослушанному курсу должны оцениваться как итог деятельности студента в семестре, а именно - по посещаемости лекций, результатам работы на практических занятиях, выполнения самостоятельной работы. При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных семинаров. Студенты у которых количество пропусков, превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, который опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины.

Критерии оценки:

Оценка	
Не зачтено	Зачтено
не решил задачу	если студент указал направление решения задачи и

Оценка	
Не зачтено	Зачтено
не знает основных технологий, используемых в современных компьютерных технологиях не знает структуру вычислительной системы	частично ответил на вопросы если студент верно решил задачу достаточно полно ответил хотя бы на один вопрос если студент в целом верно решил задачу и достаточно полно ответил хотя бы на один вопрос достаточно полно ответил на два вопроса если студент верно решил задачу, полно ответил на вопросы, ответил верно на дополнительные вопросы

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 (Конфигурационное управление ПС)	4-6
Базовый	Контрольная работа №1 (Формализация требований к ПО) Контрольная работа №2 (Конфигурационное управление ПС)	5-7
Продвинутый	Контрольная работа №1 (Формализация требований к ПО) Контрольная работа №2 (Конфигурационное управление ПС)	8-10

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. Методология и технология разработки программных систем: методы и модели программной инженерии: учебное пособие / А.Н. Полетайкин, Н.Ю. Добровольская; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2025. – 229 с.

2. Цехановский, В. В. Проектирование информационных систем: архитектуры и платформы: учебное пособие / В. В. Цехановский, А. И. Водяхо. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-4497-1786-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123568.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/123568>

3. Цехановский, В. В. Проектирование информационных систем: архитектуры и платформы: учебное пособие / В. В. Цехановский, А. И. Водяхо. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-4497-1786-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123568.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/123568>

4. Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-1383-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116448.html> (дата обращения: 25.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/116448>. Гарантированный срок размещения в IPR SMART до 15.11.2031 (автопродлонгация).

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. : ил.
2. Информационные системы и технологии в экономике и управлении [Текст] : учеб. для бакалавров / С.-Петерб. гос. эконом. ун-т ; под ред. В. В. Трофимова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 542, [2] с. : ил.
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. Куликов, И.М. Технологии разработки программного обеспечения для математического моделирования физических процессов : учебное пособие / И.М. Куликов. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - Ч. 1. Использование суперкомпьютеров,

- оснащенных графическими ускорителями. - 40 с. - ISBN 978-5-7782-2195-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229128>
5. 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>
6. 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

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/>

5.5 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

5.6 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

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

№	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.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением

4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
5.	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.