

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образо-
вания
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 42

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доцент, канд. техн. наук

(должность, уч. степень, звание)

В.А. Ушаков

(инициалы, фамилия)

(подпись)

« 18 » февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системная и программная инженерия»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационные системы и технологии
Наименование направленно- сти	Информационные системы в кибернетике
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Профессор, д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

В.В. Фомин
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 42

« 06 » февраля 2025 г, протокол № 6/2024-25

Заведующий кафедрой № 42

д-р техн. наук, доцент
(уч. степень, звание)

06.02.2025
(подпись, дата)

С.В. Мичурин
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доцент, канд. техн. наук
(должность, уч. степень, звание)

06.02.2025
(подпись, дата)

А.А. Фоменкова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Системная и программная инженерия» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/специальности 09.04.02 «Информационные системы и технологии» направленности «Информационные системы в кибернетике». Дисциплина реализуется кафедрой «№42».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-3 «Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели»

ПК-2 «Способен планировать и контролировать процесс разработки программного продукта и контролировать исполнение планов разработки программного продукта»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов системотехнического мышления при проектировании, разработке и внедрении информационных систем и технологий, основанного на применении методов системного анализа, моделирования сложных кибернетических систем, научного технико-экономического обоснования, планирования и контроля проектов, формальной оценки инженерных решений с учётом методов и метрик качества программного, технического, информационного аспектов. Студенты также изучают ряд профильных стандартов и методологий, связанных с управлением проектов, организацией жизненного цикла ИС и организационным управлением.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области основных подходов к описанию, планированию и управлению процессами разработки информационных систем как сложных программно-технических продуктов, практике применения и проблематике системного анализа в процессе проектирования ИС и разработки программного обеспечения, а также предоставление возможности обучающимся изучить стандарты инженерии информационных и программных систем, процессы жизненного цикла информационных систем, развить навыки в области управления, оценки качества и рисков в рамках проводимых исследований и разработок.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.3.2 знать цифровые средства, предназначенные для взаимодействия с другими людьми и выполнения командной работы УК-3.У.1 уметь вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели; использовать цифровые средства, предназначенные для организации командной работы УК-3.В.2 владеть навыками использования цифровых средств, обеспечивающих удаленное взаимодействие членов команды
	ПК-2 Способен планировать и контролировать процесс разработки программного продукта и контролировать исполнение планов разработки программного продукта	ПК-2.3.1 знать методы оценки качества плана разработки программного продукта (ресурсы, сроки, риски), включая методы интеллектуальных технологий ПК-2.У.1 уметь применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), лучшие мировые практики управления процессом разработки программного продукта, включая методы интеллектуальных технологий ПК-2.В.1 владеть навыками планирования процесса разработки программного продукта, включая методы интеллектуальных технологий

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Методология научного познания»
- «Системный анализ»,
- «Управление разработкой программных систем»,

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при написании и оформлении выпускной квалификационной работы

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	7/ 252	7/ 252
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа, всего (час)	130	130
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Понятия и принципы методологии инженерии информационных систем	8	6			24
1.1 Системология ИС					
1.2 Инженерия ИС					
1.3 Описание жизненных циклов					
1.4 Системная инженерия - процессы жизненного цикла систем (ISO/IEC 15288)					

Раздел 2. Эффективность инженерии	6	4			26
2.1 Структура задач оценки эффективности ИС					
2.2 Теория праксеологии в проектировании ИС					
2.3 Составляющие факторы оценки качества инженерной деятельности при проектировании ИС					
2.4 Эффективное управления людьми в IT-сфере					
Раздел 3. Планирование работ по этапам и стадиям проектирования	8	10			30
3.1 Предпроектные работы					
3.2 Планирование					
3.3. Управление проектами	6	6			20
Раздел 4. Предмет и основные понятия программной инженерии					
4.1 Эволюция, основные термины, определения					
4.2 SWEBOK (Software Engineering Body of Knowledge) — международное ядро стандартов по программной инженерии					
4.3 Тестирование					
4.4. Сертификация, аттестация, регистрация	6	8			30
Раздел 5. Оценка качества разработки и функционирования ИС					
5.1 Оценка экономической эффективности и обоснование разработки ИС					
5.2 Основы теории надежности в проектировании и функционировании ИС					
5.3 Проблематика моделирования и применения метрик в ИТ					
5.4 Классификация метрик	34	34			130
Итого в семестре:					
Итого	34	34	0	0	130

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1. Понятия и принципы методологии инженерии информационных систем	1.1 Системология информационных систем Методология системного анализа. Аксиоматика сложных систем. Большие системы. 1.2 Инженерия ИС Инженерное мышление. Методология проектирования информационных систем. Спиральная модель Бозма. Конструктивная и дескриптивная парадигмы процесса разработ-

	<p>ки информационных систем. Инженерия требований. Нотации представления, спецификации описания требований ИС. UML и IDEF стандарты. CASE-технологии.</p> <p>1.3 Описание жизненных циклов</p> <p>Метамоделю видов ЖЦ. Схема этапов жизненного цикла. Факторы, влияющие на концепции эволюции жизненных циклов. Место «проектирования» в жизненном цикле ИС. Систематизация задач поддержки процесса разработки ИС.</p> <p>1.4 Системная инженерия - процессы жизненного цикла систем (ISO/IEC 15288)</p> <p>Общая характеристика стандарта. 25 обязательных процессов системной инженерии. Обзор методов управления ЖЦ (RUP, Agile, DSDM, V-model и др.)</p>
Раздел 2. Эффективность инженерии	<p>2.1 Структура задач оценки эффективности ИС</p> <p>Группы оценщиков: заказчики, потребители, исполнители. Задачи оценивания.</p> <p>2.2 Теория праксеологии в проектировании ИС</p> <p>Унифицированный подход к анализу потребительских эффектов. Виды эффективности: Результативность, Полезность Экономичность. Базовые праксеологические параметры: цель, результат, затраты. Набор праксеологических показателей. Проблемы в ИТ сфере при повышении эффективности процесса разработки ИС.</p> <p>2.3 Составляющие факторы оценки качества инженерной деятельности при проектировании ИС</p> <p>Оценка инженерной деятельности и продукта разработки. Проблемы эффективности оценки качества разрабатываемой информационной системы и технологии разработки ИС. Структурные, функциональные, конструктивные критерии эффективности. Составляющие факторы оценки качества технологии разработки ИС. Основные свойства показателей качества.</p> <p>3.4 Эффективное управление людьми в ИТ-сфере. Человеческий фактор повышения эффективности качества процесса разработки. Социальная осмысленность управления. Эффективность человеческих ресурсов. Основные меры эффективного управления людьми в ИТ-сфере. Рекомендации по управлению, ошибки и риски.</p>
Раздел 4. Предмет и основные понятия программной инженерии	<p>4.1 Эволюция, основные термины, определения</p> <p>Цели и задачи дисциплины. Место программной инженерии в ИТ. Структура курса. Основные определения. Современные тенденции разработки ПО, проблема сложности разработки ПО. Виды жизненных циклов (водопадная, итерационная, спиральная).</p> <p>4.2 SWEBOK (Software Engineering Body of Knowledge) — международное ядро стандартов по программной инженерии</p> <p>Обзор включенных в стандарт 15 областей знаний, таких как требования к ПО, проектирование, конструирование, тестирование, сопровождение, управление конфигурацией и другие аспекты разработки ПО.</p> <p>4.3 Тестирование</p> <p>Основные термины, понятия, принципы тестирования и</p>

	<p>отладки программ. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Организация процесса тестирования.</p> <p>4.4 Сертификация, аттестация, регистрация ПО</p> <p>Стандартизация и унификация ПО. Сертификация программных средств информационных технологий, особенности и виды сертификации. Аккредитация. Экспертиза. Регистрация программного продукта.</p>
Раздел 5. Оценка качества разработки и функционирования ИС	<p>5.1 Оценка экономической эффективности и обоснование разработки ИС</p> <p>Факторы, вызывающие экономический эффект, Составляющие экономического эффекта. Расчет годового объема реализуемой продукции, изменения себестоимости продукции. Расчет одновременных затрат на создание и внедрение АСУП. Метод оценки затрат труда, основанный на опытно-статистических данных. Составляющие затрат труда. Качественные факторы и количественные коэффициенты увеличения трудозатрат.</p> <p>5.2 Основы теории надежности в проектировании и функционировании ИС</p> <p>Понятие надёжности, определения, терминология. Стороны надежности (безотказность, долговечность, сохраняемость и др.). Виды надежности (аппаратурная, программная надежность, функциональная, надежность качества обслуживания объекта). Отказы как показатель надёжности. Эффективность объекта и связь с надежностью</p> <p>5.3 Проблематика моделирования и применения метрик в ИТ</p> <p>Факторы противоречивости применения формальных оценок. Список требований к идеальным метрикам. Концепция видов сложности – основа метрического измерения.</p> <p>5.4 Классификация метрик</p> <p>Список метрик и алгоритмов их расчёта. Производственная классификация. Классификация по формальным признакам моделирования.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3					
1	Инженерия требований (CASE-технологии)	групповые дискуссии, решение ситуационных задач	8	2	1
2	Факторы оценки качества инженерной деятельности	групповые дискуссии, решение ситуационных задач	2	1	2
3	Управление проектами (разработка	групповые дискуссии, решение	8	4	3

	план-графика)	ситуационных задач, игровое проектирование			
4	Международное ядро стандартов по программной инженерии (SWEBOOK)	групповые дискуссии, решение ситуационных задач	4	2	4
5	Оценка экономической эффективности и обоснование разработки ИС	групповые дискуссии, ролевая игра	6	4	5
6	Проблематика моделирования и применения метрик в ИТ	групповые дискуссии, ролевая игра	6	4	5
Всего			34	17	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	60	60
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	40	40
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	30	30
Всего:	130	130

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://znanium.ru/read?id=436546	Антипов В.А. Введение в программную инженерию: учебник / В.А. Антипов, А.А. Бубнов, А.Н. Пылькин, В.К. Столчев. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2024. -336 с - URL: https://znanium.ru/read?id=436546 - ЭБС Znanium (дата обращения: 01.10.2024)	
https://znanium.ru/catalog/document?id=415461	Коваленко В.В. Проектирование информационных систем / Минск: Издательство ФОРУМ, 2023.-357 с. - 978-5-00091-783-1. URL: https://znanium.ru/catalog/document?id=415461 – ЭБС Znanium	
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66484	Карусевич, Т. Е. Управление человеческими ресурсами ИТ-проекта : учебное пособие / Т. Е. Карусевич. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 79 с. — ISBN 978-5-7339-1755-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/368975 (дата обращения: 13.10.2024) - ЭБС Лань	
https://e.lanbook.com/book/189470	Маран, М. М. Программная инженерия : учебное пособие для вузов / М. М. Маран. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-9323-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/189470 (дата обращения: 01.09.2024)	
https://e.lanbook.com/book/310997	Системная и программная инженерия: учебное пособие / А. Н. Миронов, Ю.	

	А. Воронцов, Е. К. Михайлова, С. М. Трушин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/310997 (дата обращения: 01.09.2024)	
https://e.lanbook.com/book/368930	Основы системной и программной инженерии: учебное пособие / К. В. Гусев, А. Н. Миронов, Е. А. Чернов, М. Б. Туманова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023 — Часть 1 — 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-7339-1761-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/368930 (дата обращения: 01.09.2024)	
https://urait.ru/bcode/564262	Шкурко, В. Е. Управление рисками проекта : учебник для вузов / В. Е. Шкурко ; под научной редакцией А. В. Гребенкина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 163 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16836-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/564262 (дата обращения: 01.02.2025).	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://www.intuit.ru/catalog	Каталог образовательных курсов на сайте Интернет-университета информационных технологий
https://pro.guap.ru	LMS «Личный кабинет» ГУАП

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс с выходом в интернет	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1.	Системный анализ как методология инженерии ИС;	ПК-2.3.1
2.	Сложные системы (аксиоматика) и большие системы (свойства). Интерпретируйте аксиому эмерджентности на примере из предметной области ИСиТ	ПК-2.3.1
3.	Конструктивный и дескриптивный подход в определении систем. Приведите примеры из практики ИСиТ	ПК-2.3.1
4.	Системная методология проектирования ИС.	ПК-2.3.1
5.	Каскадная, итерационная и спиральная модели процесса проектирования. Выберите ситуационного модели из практики ИС иТ.	ПК-2.У.1
6.	Методологическая модель жизненного цикла Бозма (риски по Бозму).	ПК-2.3.1
7.	Системная инженерия - процессы жизненного цикла систем. Общая характеристика.	ПК-2.У.1
8.	Цифровой инструментарий «управление проектами» (назначение, функции, решаемые задачи, ограничения)	УК-3.В.2
9.	Обзор методов управления ЖЦ (RUP, Agile, DSDM, V-model). Про-	УК-3.У.1

	иллюстрируйте ситуационный выбор практики применения ЖЦ.	
10.	25 обязательных процессов системной инженерии (стандарт «Системная инженерия - процессы жизненного цикла систем»).	УК-3.У.1
11.	Оценка качества инженерной деятельности при разработке программных систем.	УК-3.У.1
12.	Праксеологический подход. Пример прикладных показателей оценки эффективности в информационных технологиях.	ПК-2.В.1
13.	Проблема эффективности оценки качества разрабатываемой информационной системы	ПК-2.3.1
14.	Структура этапов и стадий проектирования, планирование. Создайте пример этапов и стадий проектирования для производственной задачи.	ПК-2.В.1
15.	Системы управления проектами (назначение, основные функции)	УК-3.3.2
16.	Оценка экономической эффективности ИС на примере АСУП. Проведите обоснование расчёта экономической эффективности.	ПК-2.В.1
17.	Определение «надежности» программно-технического объекта.	ПК-2.3.1
18.	Свойства и стороны надежности. Интерпретируйте на примере ИС.	ПК-2.В.1
19.	Эффективность объекта и связь с надежностью.	УК-3.У.1
20.	Методика определения трудоемкости разработки программ. Пример расчёта.	ПК-2.3.1
21.	Классификация метрик. Пример метрического расчёта.	ПК-2.3.1
22.	Эффективное управления людьми в IT-сфере. Сформулируйте рекомендации по применению мер по повышению эффективности труда.	УК-3.У.1
23.	Международное ядро стандартов по программной инженерии (SWEBOOK)	ПК-2.3.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код инди-
-------	--	-----------

		катора												
1.	Укажите базовую характеристику системной инженерии <i>Выберите один правильный ответ</i> 1. Описывает процесс разработки систем и как бизнес-процесс, и как технический процесс 2. Регламентирует этапы и стадии разработки систем 3. Определяет систему методов, технологий, критериев оценки проектируемой системы 4. Описывает технический процесс разработки продукта	УК-3												
2.	Укажите процессы, которые относятся к организационным в концепции жизненно-го цикла программного обеспечения. <i>Выберите один или несколько ответов:</i> 1. Управление — грамотное и эффективное управление персоналом компа-нии-исполнителя. 2. Создание инфраструктуры — подготовка оборудования и программного обеспечения для разработчиков и функционирования готового продукта у заказчика. 3. Обучение — организация мероприятий для повышения квалификации со-трудников и получения новых навыков. 4. Проектирование - процесс создания проекта программного обеспечения и изучения методов проектирования	УК-3												
3.	Какие из перечисленных нотаций используются в цифровых приложениях для планирования, организации и распределения задач в проекте? <i>Выберите один или несколько ответов:</i> 1. Ганта 2. PERT 3. IDEF 4. HIPO	УК-3												
4.	Укажите целевую задачу, которую решает программная инженерии. <i>Выберите один ответ:</i> 1. создания компьютерных программ 2. организация бизнес-процессов 3. реинжиниринг 4. поддержки жизненного цикла разработки ПО	УК-3												
5.	К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую пози-цию в правом столбце: <i>Выберите из списка виды моделей жизненных циклов и их описание.</i> <table><tr><td>A.</td><td>RUP</td><td>1.</td><td>Жизненный цикл направленный на упрощение по- нимания сложностей, связанных с разработкой си- стем, используется для определения единой проце- дуры разработки программных продуктов, аппарат- ного обеспечения и человеко-машинных интерфе- сов</td></tr><tr><td>B.</td><td>Agile</td><td>2.</td><td>Жизненный цикл, учитывающий изменения требо- ваний, рыночные условия и потребности клиентов</td></tr><tr><td>C.</td><td>V-model (VEE)</td><td>3.</td><td>Жизненный цикл состоит из четырех фаз: начала, развития, конструирования и передачи. У каждой из фаз есть обязательные цели.</td></tr></table>	A.	RUP	1.	Жизненный цикл направленный на упрощение по- нимания сложностей, связанных с разработкой си- стем, используется для определения единой проце- дуры разработки программных продуктов, аппарат- ного обеспечения и человеко-машинных интерфе- сов	B.	Agile	2.	Жизненный цикл, учитывающий изменения требо- ваний, рыночные условия и потребности клиентов	C.	V-model (VEE)	3.	Жизненный цикл состоит из четырех фаз: начала, развития, конструирования и передачи. У каждой из фаз есть обязательные цели.	УК-3
A.	RUP	1.	Жизненный цикл направленный на упрощение по- нимания сложностей, связанных с разработкой си- стем, используется для определения единой проце- дуры разработки программных продуктов, аппарат- ного обеспечения и человеко-машинных интерфе- сов											
B.	Agile	2.	Жизненный цикл, учитывающий изменения требо- ваний, рыночные условия и потребности клиентов											
C.	V-model (VEE)	3.	Жизненный цикл состоит из четырех фаз: начала, развития, конструирования и передачи. У каждой из фаз есть обязательные цели.											
6.	<i>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (терминология), подберите соответствующую позицию в правом столбце (определение).</i> <table><tr><td>1. Программная система</td><td>A. технология, которая автоматизирует и оп- тимизирует процессы разработки, тести- рования, развертывания и поддержки про- граммного обеспечения.</td></tr><tr><td>2. Программное обеспече-</td><td>B. комплекс, состоящий из процессов, техни-</td></tr></table>	1. Программная система	A. технология, которая автоматизирует и оп- тимизирует процессы разработки, тести- рования, развертывания и поддержки про- граммного обеспечения.	2. Программное обеспече-	B. комплекс, состоящий из процессов, техни-	УК-3								
1. Программная система	A. технология, которая автоматизирует и оп- тимизирует процессы разработки, тести- рования, развертывания и поддержки про- граммного обеспечения.													
2. Программное обеспече-	B. комплекс, состоящий из процессов, техни-													

	ние (software)	ческих и программных средств, устройств и персонала, способный удовлетворять установленным потребностям или целям.							
3.	Система программирования (programming system)	C. комплекс программ и сервисов, используемых для создания, тестирования, отладки и оптимизации программного кода.							
4.	Цифровая система управления жизненным циклом ПО (DLM)	D. совокупность программ и документов, необходимых для эксплуатации этих программ. Оно используется для управления компьютером и решения различных задач							
5.	Система в информационных технологиях	E. совокупность программных элементов, предназначенных для выполнения определённой функции или набора функций							
7.	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Последовательность этапов при каскадной модели жизненного цикла:</p> <p>A. Планирование.</p> <p>B. Тестирование и интеграция.</p> <p>C. Проектирование.</p> <p>D. Разработка кода программы.</p> <p>E. Анализ требований.</p> <p>F. Внедрение и сопровождение</p>		УК-3						
8.	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Расположите в последовательности эволюции методологий разработки информационных систем.</p> <p>A. Спиральная (прототипирования)</p> <p>B. Каскадная</p> <p>C. Итерационная</p>		УК-3						
9.	<p>Укажите определение организационной структуры проекта.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>1. выделение ролей исполнителей, которые необходимы для реализации проекта, определение взаимоотношений между ними и распределение ответственности за выполнение задач</p> <p>2. деятельность, связанная с использованием или созданием некоторой информационной технологии</p> <p>3. последовательность фаз проекта, через которые он должен пройти для гарантированного достижения целей проекта</p>		УК-3						
10.	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Опишите назначение программные систем управления (контроля) версий.</p>		УК-3						
11.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (терминология), подберите соответствующую позицию в правом столбце (определение).</p> <table><tr><td>1. Системный анализ</td><td>A. процесс сбора и анализа информации о различных аспектах социально-экономической жизни, направленный на оценку закономерностей, текущего состояния и перспектив развития. Он используется для выявления рисков, определения воздействия факторов, выхода на новые рынки и обеспечения принятия обоснованных управленческих решений</td></tr><tr><td>2. Структурный анализ</td><td>B. разновидность анализа, которая предполагает рассмотрение объекта как комплекса выполняемых им функций, а не как материально-вещественные структуры</td></tr><tr><td>3. Функциональный</td><td>C. совокупность методик и средств, используемых при исследовании и конструировании сложных систем, а</td></tr></table>		1. Системный анализ	A. процесс сбора и анализа информации о различных аспектах социально-экономической жизни, направленный на оценку закономерностей, текущего состояния и перспектив развития. Он используется для выявления рисков, определения воздействия факторов, выхода на новые рынки и обеспечения принятия обоснованных управленческих решений	2. Структурный анализ	B. разновидность анализа, которая предполагает рассмотрение объекта как комплекса выполняемых им функций, а не как материально-вещественные структуры	3. Функциональный	C. совокупность методик и средств, используемых при исследовании и конструировании сложных систем, а	УК-3
1. Системный анализ	A. процесс сбора и анализа информации о различных аспектах социально-экономической жизни, направленный на оценку закономерностей, текущего состояния и перспектив развития. Он используется для выявления рисков, определения воздействия факторов, выхода на новые рынки и обеспечения принятия обоснованных управленческих решений								
2. Структурный анализ	B. разновидность анализа, которая предполагает рассмотрение объекта как комплекса выполняемых им функций, а не как материально-вещественные структуры								
3. Функциональный	C. совокупность методик и средств, используемых при исследовании и конструировании сложных систем, а								

	анализ	также разработка методов выработки, принятия и обоснования решений при проектировании, создании и управлении социальными, экономическими, человеко-машинными и техническими системами	
	4. Статистический анализ	D. метод изучения структуры различных систем, включая состав и взаимосвязи образующих их элементов, а также разложение элементов на подмножества со специфическими характеристиками взаимосвязей. Этот анализ включает изучение структуры управляющих систем, иерархии управления, согласованности целей подсистем разных уровней и распределения функций между уровнями и узлами системы	
12.	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</i> Система управления жизненным циклом ПО (SDLC)		УК-3
13.	Какой этап следует за созданием требований к продукту при использовании метода Scrum. <i>Выберите один ответ:</i> 1. планирование итерации 2. анализ результатов, пересмотр требований 3. выполнение итерации 4. согласование с заказчиком		ПК-2
14.	Укажите какие методы относятся к структурному тестированию. <i>Выберите один или несколько ответов:</i> 1. Проверка соответствия программного обеспечения требованиям и спецификациям. 2. Оценка удобства использования и интуитивности интерфейса программы. 3. Проверка покрытия операторов программы: выполнение каждого оператора хотя бы один раз. 4. Проверка покрытия ветвей программы: выполнение каждой ветви программы минимум один раз. 5. Проверка покрытия условий: проверка всех возможных путей в управляющем графе программы.		ПК-2
15.	<i>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (терминология), подберите соответствующую позицию в правом столбце (определение).</i> Характеристики, определяемые эксплуатационными требованиями к программному обеспечению		ПК-2
	1. правильность	A. возможность совместного функционирования с другим программным обеспечением	
	2. надёжность (помехозащищённость)	B. обеспечение погрешности результатов не выше заданной	
	3. точность результатов	C. обеспечение полной повторяемости результатов	
	4. защищённость	D. обеспечение конфиденциальности информации	
	5. программная совместимость	E. функционирование в соответствии с техническим заданием	
	6. аппаратная совместимость	F. возможность совместного функционирования с оборудованием	
16.	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность номеров пунктов слева направо.</i> Представьте последовательность эволюции парадигм программирования начиная с первой. 1. Императивная — описывает конкретные инструкции для выполнения действий. 2. Машинный код — описываются команды напрямую выполняющиеся про-		ПК-2

	цессором 3. Функциональная — использует чистые функции и не поддерживает состояние переменных. 4. Объектно-ориентированная (ООП) — рассматривает программу как набор объектов и классов, взаимодействующих друг с другом. 5. Декларативная — описывает желаемый результат, не указывая порядок его достижения.	
17.	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</i> Опишите процесс и назначение рефакторинга.	ПК-2
18.	Укажите область, которая объединяет различные инженерные дисциплины по разработке всевозможных искусственных систем: <i>Выберите один ответ:</i> 1. информатика 2. кибернетика 3. системотехника 4. бизнес-реинжиниринг	ПК-2
19.	Укажите какие типы диаграмм входят в состав UML. <i>Выберите один или несколько ответов:</i> • диаграмма состояний (Statechart Diagram) , • диаграмма деятельности (Activity Diagram) , • диаграмма развёртывания (Deployment Diagram) • диаграмма сущностей (Entity Relationship Diagram)	ПК-2
20.	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</i> Последовательность выполнения разделов стандарта по разработке технического задания на ПО A. Основание для разработки. B. Назначение разработки. C. Техничко-экономические показатели. D. Требования к программной документации. E. Стадии и этапы разработки. F. Требования к программе или программному изделию. G. Порядок контроля и приёмки.	ПК-2
21.	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</i> Опишите назначение методологии SADT (Structured Analysis and Design Technique)	ПК-2
22.	Укажите целью какого вида деятельности является обнаружение и устранение противоречий и неоднозначностей в требованиях, их уточнение и систематизация. <i>Выберите один ответ:</i> 1. идентификация требований 2. описание требований 3. анализ требований 4. валидация требований	ПК-2
23.	Укажите роль менеджера в процессе работы над ошибками. <i>Выберите один ответ:</i> 1. нахождение ошибок 2. контроль хода проекта 3. исправление ошибок 4. отладка	ПК-2
24.	Укажите какие подразделы содержатся в разделе «требования к программе или программному изделию» в техническом задании: <i>Выберите один или несколько ответов:</i> 1. назначение 2. требования к тестированию 3. требования к функциональным характеристикам 4. требования к надёжности 5. требования к составу и параметрам технических средств	ПК-2

25.	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце (терминология), подберите соответствующую позицию в правом столбце (описание).		ПК-2
	1. COM (Component Object Model)	A. технологический стандарт от компании Microsoft, предназначенный для создания программного обеспечения на основе взаимодействующих компонентов. Каждый компонент может использоваться во многих программах одновременно, что соответствует принципам полиморфизма и инкапсуляции объектно-ориентированного программирования.	
	2. UML (Unified Modeling Language)	B. унифицированный язык моделирования, который используется для графического описания объектного моделирования в области разработки программного обеспечения, моделирования бизнес-процессов и системного проектирования.	
	3. IDEF (Integrated DEFinition)	C. метод исследования интерфейса. Он позволяет предсказать, сколько времени опытный пользователь потратит на выполнение определённой операции с конкретным интерфейсом.	
	4. COMS (Goals, Objects, Methods, and Selection rules)	D. методологии семейства ICAM (Integrated Computer-Aided Manufacturing) для решения задач моделирования сложных систем. Они позволяют отображать и анализировать модели деятельности широкого спектра сложных систем в различных разрезах.	
26.	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Последовательность тестирования ПО включает следующие этапы: A. Создание тестовой документации: написание сценариев и планов тестирования. B. Разработка стратегии тестирования: оценка сроков, выбор среды тестирования и определение приоритетов. C. Тестирование прототипа: выявление основных отклонений и соответствие бизнес-стратегии. D. Стабилизация: устранение найденных ошибок. E. Основное тестирование: выполнение тестовых сценариев и регресс-тестирование. F. Эксплуатация: проведение регресс-тестирования и устранение ошибок, найденных конечными пользователями.		ПК-2

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, даёт цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой;
- обобщение изложенного материала;
- ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Не предусмотрено учебным планом

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

В начале проведения каждого практического занятия преподаватель излагает теоретический материал по соответствующей теме или ссылается на темы лекций. После этого обучающийся получает задание по практическому занятию. Перед выполнением задания обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по его выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, материалы, выполнить требуемые действия и процедуры, получить результаты или подготовить материал для отчёта, продемонстрировать результаты преподавателю и ответить на вопросы преподавателя.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, является учебно-методический материал по дисциплине;

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Методы ТКУ. Текущий контроль осуществляется в виде оценки активности принятия участия студента в дискуссиях, проведения защиты практических заданий и тематического опроса по представленным материалам и результатам практики, в том числе: устный опрос на занятиях, систематическая проверка выполнения индивидуальных заданий.

Система оценок при проведении текущего контроля осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя: экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Требования для получения допуска к прохождению промежуточной аттестации: выполнение практических работ.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой