

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин
«21» февраля 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.18 Программная инженерия

Учебный план: 2023-2024 09.03.03 ИИТА ЦТвФ ОО №1-1-144.plx

Кафедра: **33** Цифровых и аддитивных технологий

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки: Цифровые технологии в финансах
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
5	УП	17	17	37,75	0,25	2	Зачет
	РПД	17	17	37,75	0,25	2	
6	УП	17	34	30	27	3	Экзамен
	РПД	17	34	30	27	3	
Итого	УП	34	51	67,75	27,25	5	
	РПД	34	51	67,75	27,25	5	

Санкт-Петербург
2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Суханов
Борисович

Михаил

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой цифровых и аддитивных технологий

Сошников Антон
Владимирович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сошников Антон
Владимирович

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать у обучающего компетенции в области программной инженерии, связанные с жизненным циклом и требованиями к качеству программного обеспечения.

1.2 Задачи дисциплины:

Изучить модели и профили жизненного цикла программных средств на базе стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99 Информационная технология;

Изучить процессы жизненного цикла программных средств;

Овладеть вопросами выполнения процессов программной инженерии;

Ознакомиться с методами и инструментами программной инженерии;

Изучить требования к качеству программного обеспечения;

Рассмотреть основные подходы к технико-экономическому обоснованию проектов программных средств.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Операционные системы, сети и телекоммуникации

Алгоритмизация и программирование

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;
Знать: Выбранный язык программирования: особенности программирования, среды программирования.
Уметь: Писать программный код на выбранном языке программирования.
Владеть: Навыками реализации программного кода в среде программирования
ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;
Знать: Методологии и средства проектирования программного обеспечения с учетом возможностей языка высокого уровня.
Уметь: Сертифицировать программные компоненты прикладных задач по стандартам качества; Готовить документацию по результатам сертификации.
Владеть: Навыками реализации проектных решений.
ОПК-5: Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;
Знать: Методы разработки и тестирования программного продукта
Уметь: Выполнять сборку и тестирование программного продукта
Владеть: Инструментарием для разработки и тестирования программного продукта
ОПК-7: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;
Знать: Современные парадигмы и технологии программирования.
Уметь: Применять методы верификации и тестирования программ.
Владеть: Терминологией в сфере разработки, внедрения и поддержки программных средств.
ОПК-8: Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла;
Знать: Основные понятия жизненного цикла программных продуктов.
Уметь: Формализовывать прикладную задачу.
Владеть: Навыками оформления документации.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Программная инженерия программных средств.	5					0

<p>Тема 1. Основы ЖЦ программных средств. Роль системотехники в программной инженерии. Системные основы технологий программной инженерии.</p> <p>Практические занятия: Описание жизненного цикла разработки программного продукта.</p>	2	6	6	ИЛ	
<p>Тема 2. Назначение профилей стандартов ЖЦ в программной инженерии. Профили стандартов систем и программных средств. Модель профиля стандартов ЖЦ сложных программных средств.</p> <p>Практические занятия: Конфигурационное управление. Разработка организационной структуры</p>	2	6	6	ИЛ	
<p>Тема 3. Управление проектами программных средств в системе — СММІ. Стандарты менеджмента (административного управления) качества систем. Стандарты открытых систем, регламентирующие структуру и интерфейсы программных средств.</p>	2		4	ИЛ	
<p>Тема 4. Цели и принципы системного проектирования сложных программных средств. Процессы системного проектирования программных средств; Структурное проектирование сложных программных средств. Проектирование программных модулей и компонентов.</p>	2		4	ИЛ	
<p>Раздел 2. Планирование и технико-экономическое обоснование проектов программных средств.</p>					
<p>Тема 5. Цели и процессы технико-экономического обоснования проектов программных средств.</p> <p>Практические занятия: Управление программной инженерией. Разработка технического задания.</p>	2	5	5	ИЛ	
<p>Тема 6. Методика 1 — экспертное технико-экономическое обоснование проектов программных средств. Методика 2 — оценка технико-экономических показателей проектов программных продуктов с учетом совокупности факторов предварительной модели СОСОМОII. Методика 3— уточненная оценка технико-экономических показателей проектов программных продуктов с учетом полной совокупности факторов детальной модели СОСОМО II .2000.</p>	4		4	ИЛ	0

<p>Тема 7. Организация разработки требований к сложным программным средствам. Процессы разработки требований к характеристикам сложных программных средств. Структура основных документов, отражающих требования к программным средствам.</p>	2		4	ИЛ	
---	---	--	---	----	--

Тема 8. Организация планирования ЖЦ сложных программных средств. Задачи планов для обеспечения ЖЦ сложных программных средств. Планирование процессов управления качеством сложных программных средств.		1		4,75	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	37,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Раздел 3. Управление ресурсами в жизненном цикле программных средств.						
Тема 9. Основные ресурсы для обеспечения ЖЦ сложных программных средств. Ресурсы специалистов для обеспечения ЖЦ сложных программных средств. Ресурсы для обеспечения функциональной пригодности при разработке сложных программных средств; Ресурсы на реализацию конструктивных характеристик качества программных средств; Ресурсы на имитацию внешней среды для обеспечения тестирования и испытаний программных средств. Практические занятия: Управление программной инженерией. Разработка документации по проведению испытания программного продукта.	6	2	6	2	ИЛ	О
Тема 10. Общие особенности дефектов, ошибок и рисков в сложных программных средствах. Причины и свойства дефектов, ошибок и модификаций в сложных программных средствах. Риски в жизненном цикле сложных программных средств. Риски при формировании требований к характеристикам сложных программных средств.		2		2	ИЛ	
Раздел 4. Качество программных средств.						
Тема 11. Основные факторы, определяющие качество сложных программных средств. Свойства и атрибуты качества функциональных возможностей сложных программных средств. Конструктивные характеристики качества сложных программных средств. Характеристики качества баз данных. Характеристики защиты и безопасности функционирования программных средств.		2		2	ИЛ	О
Тема 12. Принципы выбора характеристик качества в проектах программных средств. Пример выбора и формирования требований к характеристикам качества программного средства.		2		2	ИЛ	
Раздел 5. Тестирование и мониторинг программных средств.						О

Тема 13. Принципы верификации и тестирования программ. Процессы и средства тестирования программных компонентов. Технологические этапы и стратегии систематического тестирования программ. Процессы тестирования структуры программных компонентов. Тестирование обработки потоков данных программными компонентами. Практические занятия: Разработка моделей процессов верификации, тестирования и оценивания корректности программных компонентов.	2	6	2	ИЛ	
Тема 14. Процессы оценивания характеристик и испытания программных средств. Организация и методы оценивания характеристик сложных комплексов программ. Средства для испытаний и определения характеристик сложных комплексов программ. Оценивание надежности и безопасности функционирования сложных программных средств. Оценивание эффективности использования ресурсов ЭВМ программным продуктом.	2		2	ИЛ	
Тема 15. Организация и методы сопровождения программных средств. Этапы и процедуры при сопровождении программных средств. Задачи и процессы переноса программ и данных на иные платформы. Ресурсы для обеспечения сопровождения и мониторинга программных средств. Практические занятия: Разработка функциональной модели процесса сопровождения и мониторинга программных средств.	2	6	2	ИЛ	
Раздел 6. Документирование программных средств.					
Тема 16. Процессы управления конфигурацией программных средств. Этапы и процедуры при управлении конфигурацией программных средств. Технологическое обеспечение при сопровождении и управлении конфигурацией программных средств. Практические занятия: Разработка функциональной модели процесса управления конфигурацией в ЖЦ ПС.	2	6	6	ИЛ	Т
Тема 17. Организация документирования программных средств. Формирование требований к документации сложных программных средств. Планирование документирования проектов сложных программных средств. Процессы сертификации в жизненном цикле программных средств. Практические занятия: Разработка функциональной модели процесса сертификации ПС.	1	10	10	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	34	30		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5	24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		87,75	92,25		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-2	<p>Формулирует основные конструкции языка программирования высокого уровня.</p> <p>Выстраивает алгоритм написания программного кода языке программирования высокого уровня.</p> <p>Демонстрирует результаты применения языка программирования высокого уровня для решения поставленной задачи.</p>	<p>Вопросы устного собеседования.</p> <p>Тестовые задания.</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>
ОПК-4	<p>Раскрывает структуру основных документов, отражающих требования к программным средствам.</p> <p>Документирует процессы создания программных средств на стадиях жизненного цикла.</p> <p>Демонстрирует алгоритм создания документации по стадиям разработки программных средств.</p>	<p>Вопросы устного собеседования.</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>
ОПК-5	<p>Формулирует методы разработки и тестирования программных средств.</p> <p>Раскрывает подходы к сборке и тестированию программного средств.</p> <p>Демонстрирует возможности инструментальных средств для разработки и тестирования программных средств.</p>	<p>Вопросы устного собеседования.</p> <p>Тестовые задания.</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>
ОПК-7	<p>Раскрывает современные технологии программирования.</p> <p>Использует современные методы верификации и тестирования программ.</p> <p>Применяет основные понятия в сфере создания программных средств.</p>	<p>Вопросы устного собеседования.</p> <p>Тестовые задания.</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>
ОПК-8	<p>Формулирует этапы жизненного цикла программных средств.</p> <p>Выявляет информационные потребности пользователей в программных средствах.</p> <p>Планирует процесс документирования проектов программных средств.</p>	<p>Вопросы устного собеседования.</p> <p>Тестовые задания.</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	<p>Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	
4 (хорошо)	<p>Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к</p>	

	материалу ответственный, но стандартный. Индивидуальное задание выполнено в достаточном объеме, но ограничивается только основными подходами. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил практические задания и представил результаты в форме презентации (Microsoft Office Power Point); отвечает на теоретический вопрос по материалам лекций, возможно допуская несущественные ошибки. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
Не зачтено	Обучающийся своевременно не выполнил (выполнил частично) практические задания и не представил результаты в форме презентации (Microsoft Office Power Point); при ответе на вопрос преподавателя допустил существенные ошибки Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	Варианты представления моделей и средства объектно-ориентированного проектирования программных средств.
2	Основные понятия и модели объектно-ориентированного проектирования программных средств.
3	Задачи и особенности объектно-ориентированного проектирования программных средств.
4	Планирование процессов управления качеством сложных программных средств.

5	Задачи планов для обеспечения ЖЦ сложных программных средств.
6	Организация планирования ЖЦ сложных программных средств.
7	Структура основных документов, отражающих требования к программным средствам.
8	Процессы разработки требований к характеристикам сложных программных средств.
9	Организация разработки требований к сложным программным средствам.
10	Методика 3— уточненная оценка технико-экономических показателей проектов программных продуктов с учетом полной совокупности факторов детальной модели СОСОМО II .2000.
11	Методика 2 — оценка технико-экономических показателей проектов программных продуктов с учетом совокупности факторов предварительной модели СОСОМОII.
12	Методика 1 — экспертное технико-экономическое обоснование проектов программных средств.
13	Цели и процессы технико-экономического обоснования проектов программных средств.
14	Структурное проектирование сложных программных средств. Проектирование программных модулей и компонентов.
15	Цели и принципы системного проектирования сложных программных средств. Процессы системного проектирования программных средств.
16	Стандарты открытых систем, регламентирующие структуру и интерфейсы программных средств.
17	Стандарты менеджмента (административного управления) качества систем.
18	Управление проектами программных средств в системе — СММII.
19	Модель профиля стандартов ЖЦ сложных программных средств.
20	Назначение профилей стандартов ЖЦ в программной инженерии.
21	Основы ЖЦ программных средств. Роль системотехники в программной инженерии.
Семестр 6	
22	Процессы сертификации в жизненном цикле программных средств.
23	Планирование документирования проектов сложных программных средств.
24	Формирование требований к документации сложных программных средств.
25	Технологическое обеспечение при сопровождении и управлении конфигурацией программных средств.
26	Процессы управления конфигурацией программных средств; Этапы и процедуры при управлении конфигурацией программных средств.
27	Ресурсы для обеспечения сопровождения и мониторинга программных средств.
28	Организация и методы сопровождения программных средств.
29	Оценивание эффективности использования ресурсов ЭВМ программным продуктом.
30	Оценивание надежности и безопасности функционирования сложных программных средств.
31	Средства для испытаний и определения характеристик сложных комплексов программ.
32	Организация и методы оценивания характеристик сложных комплексов программ.
33	Процессы оценивания характеристик и испытания программных средств.
34	Процессы тестирования структуры программных компонентов.
35	Технологические этапы и стратегии систематического тестирования программ.
36	Процессы и средства тестирования программных компонентов.
37	Принципы верификации и тестирования программ.
38	Принципы выбора характеристик качества в проектах программных средств.
39	Характеристики защиты и безопасности функционирования программных средств.
40	Характеристики качества баз данных.
41	Свойства и атрибуты качества функциональных возможностей сложных программных средств. Конструктивные характеристики качества сложных программных средств.
42	Основные факторы, определяющие качество сложных программных средств.
43	Риски в жизненном цикле сложных программных средств.
44	Причины и свойства дефектов, ошибок и модификаций в сложных программных средствах.
45	Общие особенности дефектов, ошибок и рисков в сложных программных средствах.
46	Ресурсы на имитацию внешней среды для обеспечения тестирования и испытаний программных средств.
47	Ресурсы на реализацию конструктивных характеристик качества программных средств.
48	Основные ресурсы для обеспечения ЖЦ сложных программных средств.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Спецификация – это:

1. спецификация — основной конструкторский документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса, комплекта. В спецификации содержится подробное перечисление узлов и деталей какого-либо изделия, конструкции, установки и т. п., входящих в состав сборочного или рабочего чертежа.
2. спецификация — выполненный в форме таблицы документ, определяющий состав какого-либо изделия. Содержит обозначения составных частей, их наименования и количество.
3. Оба определения верны.

Стандарт ISO 9004:2000:

1. представляет введение в системы управления качеством продукции и услуг и словарь качества;
2. устанавливает требования для систем управления качеством, достаточные в случае необходимости продемонстрировать способность предприятия, обеспечить соответствие качества продукции и услуг требованиям заказчика;
3. содержит руководство по внедрению и применению развитой системы управления качеством, чтобы достичь постоянного улучшения деловой деятельности и результатов предприятия.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задания выполняются в течение семестра

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку к устному собеседованию составляет 15 минут;
Выполнение кейс-задания осуществляется на компьютере за 60 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Мейер, Б.	Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа	2019	http://www.iprbookshop.ru/79706.html
Батоврин В. К.	Системная и программная инженерия. Словарь-справочник	Саратов: Профобразование	2017	http://www.iprbookshop.ru/63956.html
Киселева, Т. В.	Программная инженерия. Часть 1	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/69425.html
Киселева, Т. В.	Программная инженерия. Часть II	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/83193.html
Суханов М. Б.	Программная инженерия	СПб.: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018381
6.1.2 Дополнительная учебная литература				

Полетайкин, А. Н.	Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Программная инженерия». Часть I. Реализация жизненного цикла программного обеспечения	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2016	http://www.iprbookshop.ru/69565.html
Суханов М. Б.	Программная инженерия. Часть 2	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201765
Суханов М. Б., Щадилов В. Е.	Программная инженерия. Часть 1	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3505
Липаев, В. В.	Программная инженерия сложных заказных программных продуктов	Москва: МАКС Пресс	2014	http://www.iprbookshop.ru/27297.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6

Интернет-портал Искусство управления информационной безопасностью ISO27000.ru [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iso27000.ru>

Единая система программной документации (ЕСПД) [Электронный ресурс]. URL: <http://philosoft-services.com/espд.zhtml>

Комплекс стандартов на автоматизированные системы (КАС) [Электронный ресурс]. URL: <http://philosoft-services.com/gost34.zhtml>

Стандарты ИСО в области системной и программной инженерии [Электронный ресурс]. URL: <http://philosoft-services.com/iso.zhtml>

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic

Microsoft Windows

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду