

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 ИТ-технологии СЦК ОО №1-1-53.plx

Кафедра: **33** Цифровых и аддитивных технологий

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки: ИТ-технологии создания цифрового контента
(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	

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

Экономика проектной деятельности

Оценка рисков проектной деятельности

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 устанавливать 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 для выполнения реального проекта.</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.	6					О
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.		2	6	2	ИЛ	
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.						О
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	
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	

<p>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.</p> <p>Практические занятия: Разработка моделей процессов верификации, тестирования и оценивания корректности программных компонентов.</p>	2	6	2	ИЛ	
<p>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.</p>	2		2	ИЛ	
<p>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.</p> <p>Практические занятия: Разработка функциональной модели процесса сопровождения и мониторинга программных средств.</p>	2	6	2	ИЛ	
<p>Раздел 6. Документирование программных средств.</p>					
<p>Тема 16. Процессы управления конфигурацией программных средств. Этапы и процедуры при управлении конфигурацией программных средств. Технологическое обеспечение при сопровождении и управлении конфигурацией программных средств.</p> <p>Практические занятия: Разработка функциональной модели процесса управления конфигурацией в ЖЦ ПС.</p>	2	6	6	ИЛ	Т
<p>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.</p> <p>Практические занятия: Разработка функциональной модели процесса сертификации ПС.</p>	1	10	10	ИЛ	
<p>Итого в семестре (на курсе для ЗАО)</p>	17	34	30		
<p>Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)</p>		2,5	24,5		
<p>Всего контактная работа и СР по дисциплине</p>		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.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	<p>Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям.</p>
4 (хорошо)	<p>Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	<p>Индивидуальное задание выполнено в достаточном объеме, но ограничивается только основными подходами.</p>
	<p>течение семестра.</p>	

3 (удовлетворительно)	<p>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. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	<p>Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием.</p>
2 (неудовлетворительно)	<p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	<p>Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы.</p>
Зачтено	<p>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.</p>	
Не зачтено	<p>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.</p>	

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 — СММІ.
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				
Киселева, Т. В.	Программная инженерия. Часть 1	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/69425.html
Батоврин В. К.	Системная и программная инженерия. Словарь-справочник	Саратов: Профобразование	2017	http://www.iprbookshop.ru/63956.html
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
Суханов М. Б.	Программная инженерия	СПб.: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018381
Киселева, Т. В.	Программная инженерия. Часть II	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/83193.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
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
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
Спицкий С. В.	Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2015811

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/espd.zhtml>

Комплекс стандартов на автоматизированные системы (КСАС) [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