ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 424-1

Б1.В.ДВ.09.01 Управление качеством программного обеспечения

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 09.03.04 Программная инженерия
Специализация/профиль – Разработка программно-информационных систем
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Информационные системы и защита информации

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 24
(очная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 5 семестр

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	5	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51/24	**51/24**
– лекции	17	**17**
– практические (семинарские)		
– лабораторные	34/24	**34/24**
Самостоятельная работа	57	**57**
Итого	108/24	**108/24**

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 920.

Программу составил(и):
к.т.н, Доцент, Ю.Н. Шишкин
Ассистент, А.А. Шедиков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Информационные системы и защита информации», протокол от «2» июня 2023 г. № 12

Зав. кафедрой, к. э. н, доцент Т.К. Кириллова

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	приобретение знаний о методах и средствах обеспечения качества при разработке и управления проектами информационных систем
1.2 Задачи дисциплины	
1	знакомство с основными требованиями стандартов обеспечения качества программных систем
2	формирование навыков владения современными методами прогнозирования и обеспечения заданного уровня качества программных систем, используемые на различных этапах ее жизненного цикла

1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины

Научно-образовательное воспитание обучающихся

Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:
– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;
– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;
– популяризация научных знаний среди обучающихся;
– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;
– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;
– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности

Профессионально-трудовое воспитание обучающихся

Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;
– формирование психологии профессионала;
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.04 Философия
2	Б1.О.17 Основы управленческой деятельности
3	Б1.О.34 Теория информации
4	Б1.В.ДВ.08.01 Проектирование человеко-машинного интерфейса
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.06 Правоведение
2	Б1.О.15 Политология
3	Б1.О.28 Моделирование
4	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
5	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
6	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения

ПК-4 Способен применять концепции и атрибуты качества выпусков программного обеспечения	ПК-4.1 Осуществляет управление концепцией и атрибутами качества программного обеспечения	Знать: концепции и атрибуты качества программного обеспечения; атрибуты качества программного обеспечения; базовые методы, инструменты и технологии обеспечения качества программного обеспечения
		Уметь: понимать роль людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества; определять атрибуты качества программного обеспечения; применять методы, инструменты и технологии обеспечения качества программного обеспечения
		Владеть: концепциями качества программного обеспечения; атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования); навыками использования методов, инструментов и технологий обеспечения качества программного обеспечения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации	Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации
		Уметь: применять системный подход для решения оставленных задач
		Владеть: методами поиска, критического анализа и синтеза информации
	УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Знать: разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности
		Уметь: соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности
		Владеть: навыками применения системного подхода для решения составленных задач
	УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов	Знать: средства научного поиска, создания научных текстов
		Уметь: применять опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов
		Владеть: навыками работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Основы управления качеством программного обеспечения.**						
1.1	Тема 1.Краткий исторический очерк развития управления качеством программных систем.	5	2			4	УК-1.1
1.2	Тема 2. Понятие качества. Атрибуты качества	5	2			6	УК-1.1
2.0	**Раздел 2. Вероятностно-статистические методы оценки качества программных систем.**						
2.1	Тема 3. Вероятностно – статистические подходы оценки качества программных систем	5	2		4/4	6	ПК-4.1
2.2	Тема 4. Разработка модели управления качеством программной системы	5			6/2	4	ПК-4.1
2.3	Тема 5. Программная реализация конечно-автоматной модели. Существующие вероятностно – статистические подходы оценки сложных систем	5	2		6/4	10	ПК-4.1
3.0	**Раздел 3. Модель СММ. Жизненный цикл программных систем.**						
3.1	Тема 6. Пятиуровневая модель совершенствования потенциальных возможностей. Назначение модели.	5	3			6	ПК-4.1
3.2	Тема 7. Модели жизненного цикла программных систем. Техника отслеживания хода выполнения проектов. программных систем Диаграммы Ганта. Принципы управления	5	2		6/4	6	ПК-4.1
4.0	**Раздел 4. Обеспечение качества.**						

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
4.1	Тема 8. Структурный анализ качества программных систем. Функциональный анализ качества программных систем	5	2		6/6	9	УК-1.3
4.2	Тема 9. Архитектура программной системы	5	2		6/4	6	УК-1.3
	Форма промежуточной аттестации – зачет	5					УК-1.1 УК-1.2
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17		34/24	57	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Дукельский, К. В. Управление качеством программного обеспечения : учебное пособие / К. В. Дукельский, И. Б. Бондаренко. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 52 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/279632 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.2	Математический анализ: интегральное исчисление : практикум. направление подготовки 231300.62 – прикладная математика. профиль «программное обеспечение и администрирование информационных систем». бакалавриат. — Ставрополь : СКФУ, 2015. — 160 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/155294 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.3	Архитектура ЭВМ : учебное пособие (лабораторный практикум). направление подготовки 230400.62 – информационные системы и технологии. профиль подготовки «безопасность информационных систем». бакалавриат. — Ставрополь : СКФУ, 2015. — 80 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/155217 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Белинская С. И. Использование EXCEL, VBA в информатике учеб. пособие для студентов специальностей "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" и "Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем" : учеб. пособие для студентов специальностей "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" и "Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем" / С. И. Белинская ; Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ.. Иркутск : ИрГУПС, 2007. - 101с.	141
6.1.2.2	Математический анализ: интегральное исчисление : практикум. направление подготовки 231300.62 – прикладная математика. профиль «программное обеспечение и администрирование информационных систем». бакалавриат. — Ставрополь : СКФУ, 2015. — 160 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/155294 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.3	Системное и прикладное программное обеспечение : лабораторный практикум. направление подготовки 01.03.02 – прикладная математика и информатика. профиль подготовки «математическое моделирование».	Онлайн

	бакалавриат. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 132 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/155253 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Шишкин Ю.Н., Шедиков А.А. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.09.01 Управление качеством программного обеспечения по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, профиль Разработка программно-информационных систем / Ю.Н. Шишкин; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 12 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_8951_1398_2023_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы 6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Компьютерный класс «Информатика». «Информационные технологии» Д-505 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
3	Учебная аудитория Д-521*(521-1)для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
4	Компьютерный класс «Информатика». «Технологии и методы программирования»Д-503 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы;

	– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;

	- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Управление качеством программного обеспечения» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Управление качеством программного обеспечения» участвует в формировании компетенций:

ПК-4. Способен применять концепции и атрибуты качества выпусков программного обеспечения

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
5 семестр				
1.0	**Раздел 1. Основы управления качеством программного обеспечения**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1.Краткий исторический очерк развития управления качеством программных систем.	УК-1.1	Доклад (устно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Понятие качества. Атрибуты качества	УК-1.1	Доклад (устно)
2.0	**Раздел 2. Вероятностно-статистические методы оценки качества программных систем**			
2.1	Текущий контроль	Тема 3. Вероятностно – статистические подходы оценки качества программных систем	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.2	Текущий контроль	Тема 4. Разработка модели управления качеством программной системы	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.3	Текущий контроль	Тема 5. Программная реализация конечно-автоматной модели. Существующие вероятностно – статистические подходы оценки сложных систем	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
3.0	**Раздел 3. Модель СММ. Жизненный цикл программных систем**			
3.1	Текущий контроль	Тема 6. Пятиуровневая модель совершенствования потенциальных возможностей. Назначение модели.	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.2	Текущий контроль	Тема 7. Модели жизненного цикла программных систем. Техника отслеживания хода выполнения проектов. программных систем Диаграммы Ганта. Принципы управления	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
4.0	**Раздел 4. Обеспечение качества**			
4.1	Текущий контроль	Тема 8. Структурный анализ качества программных систем. Функциональный анализ качества программных систем	УК-1.3	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
4.2	Текущий контроль	Тема 9. Архитектура программной системы	УК-1.3	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**:

				Лабораторная работа (письменно/устно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Основы управления качеством программного обеспечения. Раздел 2. Вероятностно-статистические методы оценки качества программных систем. Раздел 3. Модель СММ. Жизненный цикл программных систем. Раздел 4. Обеспечение качества.	УК-1.1 УК-1.2	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.
**ПП – практическая подготовка

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.
Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы докладов
2	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Доклад

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация PowerPoint, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Использованы дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)
«хорошо»		Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация PowerPoint, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Содержание доклада включает в себя информацию из основных источников (методическое пособие), дополнительные источники информации не использовались. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Структура доклада сохранена (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры)
«удовлетворительно»		Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией только из методического пособия. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Отсутствуют выводы и примеры. Оригинальность выполнения низкая
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий и других наглядных материалов. Содержание ограничено информацией только из методического пособия. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль доклада не передана

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

		Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

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

3.1 Типовые контрольные темы для написания докладов

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов тем для написания докладов.

Образец тем докладов

«Тема 1. Краткий исторический очерк развития управления качеством программных систем»
«Тема 2. Критерии качества программного обеспечения»
«Тема 3. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов»
«Тема 4. Характеристики качества баз данных»
«Тема 5. Управление качеством при распределенной обработке данных»
«Тема 6. Модели оценки характеристик качества и надежности ПО»

3.2 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

Лабораторная работа №1

ОФОРМЛЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ МЕЖДУНАРОДНОГО СТАНДАРТА СЕРИИ ISO 9000

1 Цель работы:
1.1 Ознакомиться со структурой международной организации ISO, представить её в графическом виде, выделив основные функции ISO и работу её комитетов.
1.2 Получить представление и ориентироваться в международных стандартах ISO 9000 – ISO 9004, ISO 8402
2 Задание
2.1 Изучить самостоятельно методические рекомендации по лабораторной работе. Подобрать материал в интернете не менее 3-4 источников.
2.2 Составить реферат на основе собранного материала объемом от 6 до 10 стр., шрифт 12, интервал 1. Указать список использованных источников.
2.3 В состав реферата обязательно должны входить следующие данные:
- структурная схема международной организации ISO, ее цели
- основные функции ISO
- деятельность и название комитетов ISO.
3 Оформить реферат, как отчет по лабораторной работе и защитить его преподавателю, дополнительно ответив на следующие вопросы:
3.1 Какие официальные лица входят в генеральную ассамблею ISO?

3.2 Какими вопросами занимается комитет ISO КАСКО?
3.3 По каким направлениям работает комитет ISO ДЕВКО?
3.4 На какие типы стандартов делятся основные стандарты ISO 9000?

Лабораторная работа №2
ВЫЧИСЛЕНИЕ РАЗМЕРНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ МЕТРИК

Цель работы:
Получить навыки оценки стоимости, затрат и длительности процесса разработки программного проекта на основе размерно-ориентированных метрик.
2. Порядок выполнения работы
1. Выбрать имеющийся программный продукт(не менее 150 строк)
2. Определить размерно-ориентированные метрики данного программного продукта:
- LOC
-Время, затраченное на разработку
- Стоимость
Для определения стоимости программного продукта допустим, что час вашей работы стоит 640 руб.
- Производительность
- Качество
- Удельная стоимость
- Документированность в строках
- Документированность в %
3. Оформить отчет, содержащий описание программного продукта, формулы, расчеты и вывод.
3. Контрольные вопросы
1. Достоинства размерно-ориентированных метрик?
2. Недостатки размерно-ориентированных метрик?
3. Что такое LOC-оценка?
4. На чем основываются размерно-ориентированные метрики?

Лабораторная работа №3
ВЫЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО - ОРИЕНТИРОВАННЫХ МЕТРИК

Цель работы:
Получить навыки оценки стоимости, затрат и длительности процесса разработки программного проекта на основе функционально-ориентированных метрик.
2. Порядок выполнения работы
1. Выбрать имеющийся программный продукт(не менее 150 строк)
2. Определить размерно-ориентированные метрики данного программного продукта:
- Количество внешних вводов (подсчитываются все вводы пользователя, по которым поступают разные прикладные данные. Вводы должны быть отделены от запросов, которые подсчитываются отдельно.)
- Количество внешних выводов (подсчитываются все выводы, по которым к пользователю поступают результаты, вычисленные программным приложением. В этом контексте выводы означают отчеты, экраны, распечатки, сообщения об ошибках. Индивидуальные единицы данных отчета отдельно не подсчитываются.)
- Количество внешних запросов (под запросами понимают диалоговый ввод, который приводит к немедленному программному ответу в форме

диалогового вывода. При этом диалоговый ввод в приложении не сохраняется, а диалоговый вывод не требует вычислений. Подсчитываются все запросы – каждый учитывается отдельно.)
- Количество внутренних логических файлов (подсчитываются все логические файлы (т.е. логические группы данных, которые могут быть частью базы данных или отдельным файлом))
- Количество внешних интерфейсных файлов (подсчитываются все логические файлы из других приложений, на которые ссылается данное приложение)
-Исходные данные для расчета FP-метрик

3. Контрольные вопросы
1. Достоинства функционально-ориентированных метрик?
2. Недостатки функционально-ориентированных метрик?

Лабораторная работа №4

ИЗУЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ СЕРТИФИКАЦИИ И СОПУТСТВУЮЩИХ ДОКУМЕНТОВ

1 Цель занятия
1.1 Иметь представление о видах и способах проведения сертификации.
1.2 Научиться ориентироваться в документации по сертификации.
1.3 Знать правила заполнения и оформления сертификата.
2. Задание
2.1 Составить таблицу по проведению сертификации продукции и услуг.
2.2 Заполнить бланк сертификата согласно правилам.
3. Контрольные вопросы
3.1 В чём состоит отличие добровольной и обязательной сертификации?
3. 2 Какой документ предоставляется в орган по сертификации систем качества?
3.3 Сформулируйте определение сертификата соответствия и знака соответствия.
3. 4 Какие знаки соответствия вам известны?

3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
УК-1.1	Тема 1.Краткий исторический очерк развития управления качеством программных систем.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
УК-1.1	Тема 2. Понятие качества. Атрибуты качества	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ПК-4.1	Тема 3. Вероятностно – статистические подходы оценки качества программных систем	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Тема 4. Разработка модели управления качеством программной системы	Знание	4 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Тема 5. Программная реализация конечно-автоматной модели. Существующие вероятностно – статистические подходы оценки сложных систем	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-4.1	Тема 6. Пятиуровневая модель совершенствования потенциальных возможностей. Назначение модели.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Тема 7. Модели жизненного цикла программных систем. Техника отслеживания хода выполнения проектов. программных систем Диаграммы Ганта. Принципы управления	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
УК-1.3	Тема 8. Структурный анализ качества программных систем. Функциональный анализ качества программных систем	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
УК-1.3	Тема 9. Архитектура программной системы	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Итого	82

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

1. Выберите правильный ответ
Ориентация на клиента – это принцип:
а) всеобщего менеджмента качества
б) организационный
в) трудовой
г) правовой

2. Выберите правильный ответ
Бизнес-процессы реализуют посредством осуществления …
а) бизнес-функций
б) персонала
в) должностной инструкции
г) трудового кодекса РФ
3. Выберите правильный ответ
Показатели качества эксплуатационной работы включают…
а) показатели использования подвижного состава во времени
б) патентно-правовые показатели
в) эргономические показатели

4) Что относится к этапу «Анализ требований ПО»?
а) Уточнение рамок проекта;
б) Оценка рисков;
в) Составление ТЗ;
г) Определение целей и задач проекта;

5) Что относится к этапу «Тестирование»?
а) Написание кода
б) Отладка ошибок
в) Написание тестов
г) Предоставление результатов заказчику

6) Цель рефакторинга:
а) переработка исходного кода программы, чтобы он стал более простым и понятным.
б) создания новой функциональности или устранения ошибок, путём революционного изменения, но используя уже имеющееся в эксплуатации программное обеспечение
в) улучшение производительности программы

8) Цель реинжиниринга:
а) переработка исходного кода программы, чтобы он стал более простым и понятным.
б) создания новой функциональности или устранения ошибок, путём революционного изменения, но используя уже имеющееся в эксплуатации программное обеспечение
в) улучшение производительности программы

9) оптимизации:
а) переработка исходного кода программы, чтобы он стал более простым и понятным.
б) создания новой функциональности или устранения ошибок, путём революционного изменения, но используя уже имеющееся в эксплуатации программное обеспечение
в) улучшение производительности программы

10. Дополните фразу _____ – управляющие органы, а также отдельные работники, в чьи функции входит обеспечение и контроль качества продукции.
Ответ: субъект управления.

11. Дополните фразу … – инструмент для сбора и упорядочивания данных об уровне качества с целью дальнейшего анализа собранной информации.
Ответ: контрольный листок.

12. Дополните фразу … – инструмент, определяющий вид и тесноту связи между двумя показателями.
Ответ: диаграмма рассеивания.

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

1. Понятия жизненного цикла программных средств, профиля стандартов.
2. Основные процессы жизненного цикла программного средства. Вспомогательные процессы жизненного цикла программных средств. Организационные процессы жизненного цикла программных средств.
3. Определение стандартизации.
4. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов.
5. Стандарты в области программного обеспечения.
6. Международные организации, разрабатывающие стандарты.
7. Стандартизация процессов жизненного цикла ПС.

8. Стандарты, регламентирующие качество ПС.
9. Понятие эффективности программы. Классификация средств оптимизации программного обеспечения.
10. Способы экономии памяти. Способы уменьшения времени выполнения.
11. Основные факторы, определяющие качество программных средств.
12. Основные понятия и показатели надежности программных средств.
13. Качество программного обеспечения.
14. Оценивание рисков в ЖЦ ПС.
15. Стандарты открытых систем, регламентирующие структуру и интерфейсы программных средств
16. Цели и принципы системного проектирования сложных программных средств
17. Процессы системного проектирования программных средств
18. Структурное проектирование сложных программных средств
19. Цели и процессы технико-экономического обоснования проектов программных средств
20. Организация разработки требований к программным средствам
21. Структура основных документов, отражающих требования к программным средствам
22. Задачи и особенности объектно-ориентированного проектирования программных средств
23. Характеристики качества баз данных
24. Характеристики защиты и безопасности функционирования программных средств
25. Оптимальное префикное кодирование
26. Управление качеством при распределенной обработке данных
27. Помехоустойчивое кодирование
28. Обнаружение и исправление ошибок при распределенной обработке данных
29. Нормализация и денормализация баз данных

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

Задание № 1

Выполнить предварительную оценку программного проекта на основе LOC – метрик.

Поступил заказ на разработку ПО от концерна «Суперавто». Следует создать ПО для рабочей станции дизайнера автомобиля. Выполняя предварительную оценку программного проекта на основе LOC – метрик, будем исходить из начальных данных оценки проекта (табл.1) и данных из метрического базиса фирмы (табл.2).

Таблица1 – Начальные оценки проекта

Функция	Лучшая	Вероятная	Худшая	Ожидаемая	Уд.ст-сть	Ст-сть	Производительность	Затраты
	(LOC)	(LOC)	(LOC)	(LOC)	($/LOC)	($)	(LOC/чел.-мес.)	(чел.-мес.)
СУПИ	700	1500	2650					
А2Г	2900	3200	7400					
А3Г	3000	5100	8600					
УБД	2800	3800	4100					
КДГ	4050	5900	6500					
УП	2000	2250	3100					
МПА	5900	8500	9100					
Итого:								

Таблица 2 – Данные из метрического базиса фирмы

Функция	Аналогов.	Аналоговая	Аналоговая
	(LOC)	уд.ст-сть	производительность

		($/LOC)	(LOC/чел.-мес.)
СУПИ	615	18	1240
А_Г	2050	22	460
УБД	1121	16	800
КДГ	2300	24	310
УП	230	26	1400
МПА	1400	16	2050

Исходные формулы для расчета показателей:

$$LOC_{\text{Ожидаемое}} = \frac{LOC_{\text{лучш.}} + LOC_{\text{худ.}} + 4 * LOC_{\text{вероят.}}}{6} \quad (1)$$

$$\text{Производительность} = \text{Производительность аналог.} * \left(\frac{LOC_{\text{аналог.}}}{LOC_{\text{ожид.}}}\right) \quad (2)$$

$$\text{Затраты} = \sum_{i=1}^{n} \frac{LOC_{\text{ожид.}}}{\text{Производительность}} \quad (3)$$

$$\text{Стоимость} = \sum_{i=1}^{n} \left(LOC_{\text{ожид.}} * \text{Уд.ст} - \text{сть аналога}\right) \quad (4)$$

Теперь мы имеем все необходимые данные для завершения расчетов. Заполним до конца таблицу оценки нашего проекта (табл.3).

Таблица 3 – Предварительная оценка программного проекта

Функция	Лучшая (LOC)	Вероятная (LOC)	Худшая (LOC)	Ожидаемая (LOC)	Уд. Ст-ть ($/LOC)	Ст-ть($)	Приозводительность (LOC/чел.-мес.)	Затраты (чел.-мес.)
СУПИ	700	1500	2650	1558	18	28050	489	3
А2Г	2900	3200	7400	3850	22	84700	245	16
А3Г	300	5100	8600	4883	22	107433	193	25
УБД	2800	3800	4100	3683	16	58933	243	15
КДГ	4050	5900	6500	5692	24	136600	125	45
УП	2000	2250	3100	2350	26	61100	137	17
МПА	5900	8500	9100	8167	16	130667	351	23
Итого:				30183		607483		145

Из табл. 3 видно, что наибольшую удельную стоимость имеет строка функции управления периферией (требуются специфические и конкретные знания по разнообразным периферийным устройствам), наименьшую удельную стоимость — строка функции управления пользовательским интерфейсом (применяются широко известные решения). Также следует заметить, что, несмотря на то, что функция управления пользовательским интерфейсом имеет самую низкую стоимость, она же обладает самой высокой производительностью. Совершенно противоположными свойствами обладает функция управления периферией.

Предварительная оценка программного продукта дает нам следующие результаты: ожидаемое количество строк программного продукта составило
30183 LOC, стоимость продукта составит 607483 $, а затраты – 145 чел. – мес.

Задание № 2

Используя модель этапа пост – архитектуры конструктивной модели COCOMO II определить:

- затраты на разработку ПО;

- стоимость проекта;
- длительность разработки проекта.

Поступил заказ на разработку ПО от концерна «Суперавто». Следует создать ПО для станции дизайнера автомобиля.
Автоматическая генерация кода и повторное использование компонентов не предусматриваются.
Средняя заработная плата в команде предусматривается 6200 $ в месяц. Также известны оценка масштабных факторов (табл.4) и оценка пост – архитектурных факторов затрат (табл.5).

Таблица 4 – оценка масштабных факторов

Масштабный фактор Wi	Значения
PREC	3
FLEX	1
RESEL	4
TEAM	3
PMAT	1
B	1,13

Зная оценку пост – архитектурных факторов затрат для проекта, в табл. 5 внесем значения множителей формирователей затрат для каждой функции. В табл. 5 также укажем множитель поправки (Mp), который определяется по формуле:

$$M_p = \prod_{i=1}^{17} EM_i \ , \qquad (5)$$

где:
EM_i – формирователь затрат.

Таблица 5 – Оценка пост – архитектурных факторов затрат

Фактор	Описание	Оценка	Множитель
RELY	Требуемая надежность ПО	Номинальная	1
DATA	Размер базы данных	Низкая	0.93
CPLX	Сложность продукта	Очень высокая	1.3
RUSE	Требуемая повторная используемость	Низкая	0.91
DOCU	Документирование жизненного цикла	Номинальная	1
TIME	Ограничения времени выполнения	Высокая	1.1
STOR	Ограничения оперативной памяти	Высокая	1.06
PVOL	Изменчивость платформы	Номинальная	1
ACAP	Возможности аналитика	Низкая	1.22
PCAP	Возможности программиста	Низкая	1.16
AEXP	Опыт работы с приложением	Номинальная	1
PEXP	Опыт работы с платформой	Низкая	1.12
LTEX	Опыт работы с языком и утилитами	Номинальная	1
PCON	Непрерывность персонала	Высокая	0.92
TOOL	Активное использование программных утилит	Высокая	0.86
SITE	Мультисетевая разработка	Низкая	1.1
SCED	Требуемый график разработки	Номинальная	1
Множитель поправки Mp			1.77

Используя модель этапа пост-архитектуры конструктивной модели стоимости COCOMO II, определим:
- затраты на разработку ПО;
- стоимость проекта;
- длительность разработки проекта.

Произведем расчет затрат на разработку ПО, применяя формулу (6):

$$ЗАТРАТЫ = \text{A} \times РАЗМЕР^{\text{B}} \times \text{K}_{req} \times \text{M}p + ЗАТРАТЫ_{auto}, \quad (6)$$

где:
A=2,5(const)
B – показатель степени;

$$\text{B} = 1{,}01 + 0{,}01\sum_{i=1}^{5} W_i \quad (7)$$

где:
W_i - масштабный фактор, указанный в табл. 4;

W_1: PREC (предсказуемость) – отражает опыт организации в реализации проектов данного типа;

W_2: FLEX (гибкость разработки) – отражает степень гибкости процесса разработки;
W_3: RESL (риск) – отражает степень выполняемого анализа риска;
W_4: TEAM (связанность группы) – отражает, насколько хорошо разработчики группы знают друг друга и насколько удачно вместе работают;
W_5: PMAT (зрелость процесса) – означает зрелость процесса в организации;
K_{req} - коэффициент, учитывающий возможные изменения требований;

$$\text{K}_{req} = 1 + \frac{BRAK}{100}, \quad (8)$$

где BRAK – процент кода, отброшенного (модифицированного) из-за изменения требований;

$$РАЗМЕР = РАЗМЕР_{new} + РАЗМЕР_{reuse}, \quad (9)$$

где:
$РАЗМЕР_{new}$ – размер нового, создаваемого программного кода;

$$РАЗМЕР_{new} = LOC_{ож.}; \quad (10)$$

$$РАЗМЕР_{reuse} = \frac{KASLOC \times (100 - AT) \times (AA + SU + 0.4DM + 0.3CM + 0.3IM)}{100}, \quad (11)$$

где:
KASLOC – количество строк повторно используемого кода, который должен быть модифицирован;
AT – процент автоматически генерируемого кода;
AA – фактор, отражающий решение о том, может ли программное обеспечение быть повторно используемым;
SU – фактор, основанный на стоимости добавляемого программного обеспечения;
DM – процент модифицируемых проектных модулей;
CM – процент модифицируемого программного кода;
IM – процент затрат, требуемых для подключения повторно используемого программного обеспечения;
Mp – множитель поправки, указанный в табл. 5;
$ЗАТРАТЫ_{auto}$ – затраты на автоматическую генерацию кода;

$$ЗАТРАТЫ_{auto} = (KALOC \times AT)/(100 \times ATPROD), \quad (12)$$

где *ATPROD* – производительность автоматической генерации кода.

Исходя из того, что автоматическая генерация кода и повторное использование его компонентов не предусматриваются, имеем: $РАЗМЕР_{reuse} = 0$ и $ЗАТРАТЫ_{auto} = 0$. Расчет затрат приведен в табл. 6:

Таблица 6 – Расчет затрат программного проекта

A	2,5
Размер $_{new}$= KLOC $_{ожид}$	30,183
Размер $_{reuse}$	0
Размер (KLOC)	30,183
Размер^{B} (KLOC)	47,00
B	1,13
M_p	1,77
Brak	5
K $_{req}$	1,05
Затраты $_{auto}$	0
Затраты (чел/мес.)	218

Произведем расчет стоимости разработки программного проекта, воспользовавшись формулой (13). Результаты вычислений стоимости сведем в табл. 7.

$$Стоимость = Затраты \times Раб.коэффициент, \quad (13)$$

где $Раб.коэффициент$ - средняя заработная плата в команде.

Таблица 7 – Расчет стоимости программного проекта

Затраты (чел./мес.)	218
Рабочий коэффициент	6700
Стоимость, $	1460600

Длительность выполнения разработки ПО рассчитывается по формуле (14):

$$Длительность = 3 \times Затраты^{(0.33+0.2\times(B-1.01))} \times (SCED/100), \quad (14)$$

где *SCED* – требуемый график разработки.
Результаты вычислений длительности внесем в табл. 8.

Таблица 8 – Расчет длительности программного проекта

Затраты (чел.-мес.)	218,00
Требуемый график разработки (SCED)	1,00
B	1,13
Затраты$^{0,33+0,2*(B-1,01)}$	6,73
Длительность (чел.-мес.)	0,20

Таким образом, можно сделать вывод, что затраты на разработку ПО составляют 218,00 (чел.-мес.), стоимость проекта равна 1460600 $, а длительность разработки данного проекта составила 0,20 (мес.), то есть 6 дней. Таковы стартовые условия программного проекта.

Задание № 3

Определение выигрыша (проигрыша) в стоимости проекта на разработку программного обеспечения концерна “Суперавто” с помощью модели COCOMO II и с учетом изменения зарплаты и возможностей

сотрудников. Заказчик решил повысить зарплату разработчиков. Причина - повышение квалификации аналитика и программиста. В итоге зарплата сотрудников повышается до 7000 $. Оценки их возможнотей становятся номинальными, то есть $EM_{ACAP}=EM_{PCAP}=1$. Требуется определить выигрыш (проигрыш) в стоимости проекта.
Учитывая изменения оценки возможностей аналитика и программиста, произведем расчет множителя поправки (формула 5). Полученные данные внесем в табл. 9.

Таблица 9 – Оценка пост-архитектурных факторов затрат с учетом изменений возможностей аналитика и программиста

Фактор	Описание	Оценка	Множитель
RELY	Требуемая надежность ПО	Номинальная	1
DATA	Размер базы данных	Низкая	0.93
CPLX	Сложность продукта	Очень высокая	1.3
RUSE	Требуемая повторная используемость	Низкая	0.91
DOCU	Документирование жизненного цикла	Номинальная	1
TIME	Ограничения времени выполнения	Высокая	1.1
STOR	Ограничения оперативной памяти	Высокая	1.06
PVOL	Изменчивость платформы	Номинальная	1
ACAP	Возможности аналитика	Номинальная	1
PCAP	Возможности программиста	Номинальная	1
AEXP	Опыт работы с приложением	Номинальная	1
PEXP	Опыт работы с платформой	Низкая	1.12
LTEX	Опыт работы с языком и утилитами	Номинальная	1
PCON	Непрерывность персонала	Высокая	0.92
TOOL	Активное использование программных утилит	Высокая	0.86
SITE	Мультисетевая разработка	Низкая	1.1
SCED	Требуемый график разработки	Номинальная	1
Множитель поправки Mp			1.25

Пользуясь формулами (5-13), аналогично производим расчет затрат и стоимости программного продукта, с измененным сценарием разработки. Следствием такого решения является изменение множителя поправки Mp=1,25, а также затрат и стоимости:
ЗАТРАТЫ = 154 чел.-мес.;
СТОИМОСТЬ = 1078000 $;
Полученные значения затрат отражены в табл. 10.

Таблица 10 – Расчет затрат программного проекта с учетом изменений возможностей аналитика и программиста

A	2,5
Размер $_{new}$= KLOC $_{ожид}$	30,183
Размер $_{reuse}$	0
Размер (KLOC)	30,183
Размер^{B} (KLOC)	47,00
B	1,13
M_p	1,25
Brak	5
K $_{req}$	1,05
Затраты $_{auto}$	0
Затраты	154

Полученные значения стоимости, а также изменения в стоимости в связи с учетом изменения ограничения оперативной памяти (выигрыш в стоимости = 1078000 – 1460600 = -382600 ($)) отражены в табл. 11.

Таблица 11 – Расчет стоимости разработки проекта и изменений в стоимости с учетом изменений возможностей аналитика и программиста

Затраты (чел./месс.)	154
Рабочий коэффициент	7000
Стоимость,$	1078000
Соимость$_1$- Стоимость,$	-382600

Таким образом, заказчик, повышая заработную плату разработчиков проекта до 7000 $, получает стоимость проекта 1078000 $, эта стоимость на много ниже стоимости, которая была получена при первоначальной заработной плате 6700 $. Резкое снижение стоимости проекта происходит за счет уменьшения значений множителей возможностей аналитика и программиста. Следствием такого решения является снижение множителя поправки Мр=1,25, а также затрат и, следовательно, стоимости. То есть заказчик с таким сценарием разработки остается в выигрыше.

3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Задание № 1

Определение выигрыша (проигрыша) в стоимости проекта на разработку программного обеспечения концерна “Суперавто” с помощью модели COCOMO II и с учетом изменения ограничения памяти ОЗУ. Разработчик предложил нарастить память – купить за 1100 $ чип ОЗУ емкостью 96 Кбайт (вместо 64 Кбайт). Это меняет ограничение памяти. В результате фактор STOR становится номинальным. Нужно определить выигрыш либо проигрыш в стоимости проекта. Таким образом, $EM_{STOR}=1$. Учитывая изменения оценки в ограничения оперативной памяти, произведем расчет множителя поправки (формула 5). Полученные данные внесем в таблицу 12.

Таблица 12 – Оценка пост-архитектурных факторов затрат с учетом изменения оценки ограничения оперативной памяти

Фактор	Описание	Оценка	Множитель
RELY	Требуемая надежность ПО	Номинальная	1
DATA	Размер базы данных	Низкая	0,93
CPLX	Сложность продукта	Очень высокая	1,3
RUSE	Требуемая повторная используемость	Низкая	0,91
DOCU	Документирование жизненного цикла	Номинальная	1
TIME	Ограничения времени выполнения	Высокая	1,1
STOR	Ограничения оперативной памяти	Номинальная	1
PVOL	Изменчивость платформы	Номинальная	1
ACAP	Возможности аналитика	Низкая	1,22
PCAP	Возможности программиста	Низкая	1,16
AEXP	Опыт работы с приложением	Номинальная	1
PEXP	Опыт работы с платформой	Низкая	1,12
LTEX	Опыт работы с языком и утилитами	Номинальная	1
PCON	Непрерывность персонала	Высокая	0,92
TOOL	Активное использование программных утилит	Высокая	0,86
SITE	Мультисетевая разработка	Низкая	1,1
SCED	Требуемый график разработки	Номинальная	1
Множитель поправки Мр			1,67

Пользуясь формулами (5-10), аналогично производим расчет затрат и стоимости программного продукта, с измененным сценарием разработки. Следствием такого решения является снижение множителя поправки M_p=1,67, а также затрат и стоимости:

ЗАТРАТЫ = 206 чел.-мес.;

СТОИМОСТЬ 2 =1380200 $;

Таблица 13 – Расчет затрат программного проекта с учетом изменения ограничения оперативной памяти

A	2,5
Размер $_{new}$= KLOC $_{ожид}$	30,183
Размер $_{reuse}$	0
Размер (KLOC)	30,183
Размер^{B} (KLOC)	47,00
B	1,13
M_p	1,67
Brak	5
K $_{req}$	1,05
Затраты $_{auto}$	0
Затраты(чел.-мес.)	206

Полученные значения стоимости, а также изменения в стоимости в связи с учетом изменения ограничения оперативной памяти (выигрыш в стоимости = 1380200– 1460600 = -80400 ($)) отражены в таблице 14.

Таблица 14 – Расчет стоимости разработки проекта и изменений в стоимости с учетом изменения ограничения оперативной памяти

Затраты	206
Рабочий коэффициент	6700
Стоимость,$	1380200
Соимость$_2$- Стоимость,$	-80400

Таким образом, разработчик, предлагая нарастить память ОЗУ до 96 Кбайт вместо 64 Кбайт, провоцирует уменьшение стоимости проекта. Такое снижение стоимости проекта происходит за счет уменьшения значения множителя ограничения оперативной памяти. Следствием такого решения является уменьшение множителя поправки Mp=1,67, а также затрат и, следовательно, стоимости. То есть заказчик, приняв предложение разработчика с таким сценарием разработки, сможет сэкономить 80400 $.

Задание № 2

Определение выигрыша (проигрыша) в стоимости проекта на разработку программного обеспечения концерна “Суперавто” с помощью модели COCOMO II и с учетом изменения опыта работы с языком и утилитам, а также изменения активного использования программных утилит. Заказчик предложил использовать новый, более дешевый микропроцессор (дешевле на 1000 $).
При этом опыт работы с языком и утилитами, а также активное использование программных утилит снижается до очень низкого. Необходимо определить выигрыш либо проигрыш в стоимости проекта. Опыт работы с его языком и утилитами понижается до очень низкого и EM_{LTEX} = 1,22, а разработанные для него утилиты (компиляторы, ассемблеры и отладчики) примитивны и ненадежны (в результате фактор TOOL понижается от высокого до очень низкого и EM_{TOOL}= 1,24).
Рассчитаем множитель поправки (формула 5).

Таблица 15 – Оценка пост – архитектурных факторов затрат с учетом изменений опыта работы с утилитами и языком, а также изменений активного использования программных утилит

Фактор	Описание	Оценка	Множитель
RELY	Требуемая надежность ПО	Номинальная	1
DATA	Размер базы данных	Низкая	0.93
CPLX	Сложность продукта	Очень высокая	1.3
RUSE	Требуемая повторная используемость	Низкая	0.91
DOCU	Документирование жизненного цикла	Номинальная	1
TIME	Ограничения времени выполнения	Высокая	1.1
STOR	Ограничения оперативной памяти	Высокая	1.06

PVOL	Изменчивость платформы	Номинальная	1
ACAP	Возможности аналитика	Низкая	1.22
PCAP	Возможности программиста	Низкая	1.16
AEXP	Опыт работы с приложением	Номинальная	1
PEXP	Опыт работы с платформой	Низкая	1.12
LTEX	Опыт работы с языком и утилитами	Очень низкая	1.22
PCON	Непрерывность персонала	Высокая	0.92
TOOL	Активное использование программных утилит	Очень низкая	1.24
SITE	Мультисетевая разработка	Низкая	1.1
SCED	Требуемый график разработки	Номинальная	1
Множитель поправки Mp			3.11

Пользуясь формулами (5-10), аналогично производим расчет затрат и стоимости программного продукта, с измененным сценарием разработки.
Следствием такого решения является возрастание множителя поправки Mp=3,11, а также затрат и стоимости:
ЗАТРАТЫ = 384 чел.-мес.;
СТОИМОСТЬ 3 = 2572800 $;
Полученные значения стоимости, а также изменения в стоимости в связи с учетом изменения ограничения оперативной памяти (проигрыш в стоимости = 2572800 – 1460600 = 1112200 ($)) отражены в таблице 16.

Таблица 16 – Расчет изменений в стоимости с учетом изменений опыта работы с утилитами и языком, а также изменений активного использования программных утилит

Стоимость 3 ($)	Стоимость ($)	Изменение стоимости($)
2572800	1460600	1112200

Таким образом, заказчик, предложив заменить микропроцессор более дешевым (на 1000 $), повлек увеличение стоимости проекта на 1112200 $.
Такой подъем стоимости проекта происходит за счет увеличения значений множителей LTEX и TOOL. Следовательно, увеличение множителя поправки Mp=3,11 повлекло рост также затрат и, следовательно, стоимости. Такой сценарий разработки приводит заказчика к проигрышу.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Доклад	Защита докладов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему докладов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.