

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Экономики и управления на предприятии природопользования»

Рабочая программа дисциплины

ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

09.03.03 «Прикладная информатика»

Направленность (профиль):
Прикладные информационные системы и технологии

Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Год поступления 2021

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная информатика»

 Аракелов М.С.

Утверждаю

Директор филиала ФГБОУ

ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

 Аракелов М.С.

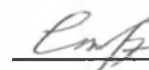
Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
15 июня 2021 г., протокол № 4

Руководитель

кафедры

 Продолятченко П.А.

Авторы-разработчики:



Степанов С.Ю.

Туапсе 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на 2021/2022 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры №4 от 15 июня 2021 г

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на ____/____ учебный год с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры _____ от __.__.20__ №__

*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения

** Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё внесены изменения

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов представления о современных процессах проектирования, разработки, тестирования и эксплуатации программного продукта и о взаимосвязи всех аспектов программной инженерии, а также ознакомление студентов с современными методиками, применяемыми при индустриальной разработке программного обеспечения.

Основные задачи дисциплины:

- изучение и сравнительный анализ современных процессов проектирования и разработки программных продуктов;
- изучение принципов и методов оценки качества и управления качеством программного продукта;
- приобретение практических навыков формирования и анализа требований, оценки качества и тестирования программных продуктов.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Программная инженерия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

Изучение дисциплины требует входных компетенций, знаний, умений и навыков, предусмотренных следующими курсами:

- Информатика и программирование
- Обработка, анализ и хранение данных
- Предпроектный анализ

Параллельно изучаются следующие дисциплины:

- Проектирование информационных систем
- Интерактивные информационные системы
- Распределенные вычисления и приложения

Дисциплина «Программная инженерия» является базовой для написания выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-4, ПК-3, ПК-4

Таблица 1

Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ИД-1 _{ОПК-4} Разрабатывает техническую документацию, стандарты, нормы и правила связанные с созданием и использованием информационных систем и технологий	Знать: техническую документацию, стандарты, нормы и правила связанные с созданием и использованием информационных систем и технологий Уметь: разрабатывать техническую документацию связанную с созданием и

		использованием информационных систем и технологий Владеть: навыками разработки стандартов, норм и правил связанных с созданием и использованием информационных систем и технологий
--	--	---

Таблица 2

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-3. Способен разрабатывать и сопровождать разделы пользовательской документации, описывающих работу функций системы	ИДПК-3.1. Алгоритмизировать деятельность пользователей информационной системы ИДПК-3.2. Составлять тексты для неподготовленной аудитории ИДПК-3.3. Моделировать взаимодействие пользователя и системы ИДПК-3.4. Разрабатывать сценарий использования системы	Знать: модели взаимодействия пользователя и системы Уметь: разрабатывать сценарий использования системы; моделировать взаимодействие пользователя и системы Владеть: навыками составлять тексты для неподготовленной аудитории
ПК-4. Способен разрабатывать проектную документацию, описывающую работу функций системы на основе формализованных требований	ИДПК-4.1. Применять систему учета требований, анализировать и оценивать качество требований ИДПК-4.2. Описывать технические алгоритмы работы системы, устройств схем данных, жизненных циклов системных объектов	Знать: технические алгоритмы работы системы, устройств схем данных, жизненных циклов системных объектов Уметь: применять систему учета требований, анализировать и оценивать качество требований Владеть: навыками описывать технические алгоритмы работы системы, устройств схем данных, жизненных циклов системных объектов

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Таблица 3

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов
	заочная форма обучения
Объем дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	18
в том числе:	-
лекции	8
занятия семинарского типа:	10
лабораторные занятия	
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	126
в том числе:	-
курсовая работа	-
контрольная работа	-
Вид промежуточной аттестации	экзамен

4.2. Структура дисциплины

Таблица 4

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Технологические аспекты проектирования программного обеспечения	4	1	1	21	Сдача практических работ	ОПК-4, ПК-3, ПК-4	ИД-1 _{ОПК-4} ИДПК-3.1. ИДПК-3.4. ИДПК-3.2. ИДПК-4.2.
2	Стандартизация, сертификация и лицензирование	4	1	1	21	Сдача практических работ	ОПК-4, ПК-3, ПК-4	ИД-1 _{ОПК-4} ИДПК-3.1. ИДПК-3.4. ИДПК-3.2. ИДПК-4.2.
3	Этапы жизненного	4	2	2	21	Сдача	ОПК-4, ПК-3,	ИД-1 _{ОПК-4}

	цикла программного обеспечения					практических работ	ПК-4	ИДПК-3.1. ИДПК-3.4. ИДПК-3.2. ИДПК-4.2.
4	Качество программных средств	4	1	1	21	Сдача практических работ	ОПК-4, ПК-3, ПК-4	ИД-1 _{ОПК-4} ИДПК-3.1. ИДПК-3.4. ИДПК-3.2. ИДПК-4.2.
5	Техническое задание	4	2	4	21	Сдача практических работ	ОПК-4, ПК-3, ПК-4	ИД-1 _{ОПК-4} ИДПК-3.1. ИДПК-3.4. ИДПК-3.2. ИДПК-4.2.
6	Модели зрелости программной инженерии – СММІ	4	1	1	21	Сдача практических работ	ОПК-4, ПК-3, ПК-4	ИД-1 _{ОПК-4} ИДПК-3.1. ИДПК-3.4. ИДПК-3.2. ИДПК-4.2.
	ИТОГО	-	8	10	126			

4.3. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Технологические аспекты проектирования программного обеспечения

Назначение этапа «Проектирование». Виды проектирования. «Расслоение» системы. Модульность. Общие понятия. Связность модуля. Сцепление модулей. Использование шаблонов проектирования. Организация бизнес-логики. Объектные модели и реляционные базы данных. Рекомендации по созданию качественных проектов. Характеристики качества программной системы. Обеспечение гибкости системы. Проектирование классов. Использование CASE-средств для разработки информационных систем: Назначение и область применения CASE-средств. Внедрение CASE-систем.

Тема 2. Стандартизация, сертификация и лицензирование

Государственная политика в сфере информатизации: Информатизация России. Рынок программных средств. Основные задачи стандартизации, сертификации и лицензирования в сфере информатизации. Международная стандартизация в сфере информатизации. Международная стандартизация и проблемы информационной совместимости. Национальная стандартизация в сфере информатизации. Стандарты, регламентирующие качество программных средств. Основные факторы, определяющие качество сложных программных средств. Государственные стандарты на проектирование и разработку продуктов и услуг в области информационных технологий. Сертификация средств информатизации в РФ. Основные понятия и термины в области сертификации. Организация работ по сертификации средств и систем информатизации в РФ. Обязательная сертификация по требованиям электромагнитной совместимости и параметрам безопасности. Обязательная сертификация средств защиты информации. Добровольная сертификация по функциональным параметрам. Лицензии на программное обеспечение: понятие и виды. Термины лицензирования в законодательстве РФ. Общие принципы организации работ по лицензированию деятельности в сфере информатизации в РФ.

Тема 3. Этапы жизненного цикла программного обеспечения.

Понятие жизненного цикла и его связь с программной инженерией. Основы стандартизации жизненного цикла. Модели жизненного цикла - каскадная, инкрементальная и спиральная модели жизненного цикла. Понятие функциональной

стандартизации и профилей стандартов. Нормативные документы по функциональной стандартизации. Принципы построения профилей жизненного цикла информационных систем и программ

Тема 4. Качество программных средств.

Основные понятия качества программных средств. Характеристики качества баз данных. Модели оценки качества и надежности. Размерно-ориентированные метрики. Функционально-ориентированные метрики.

Тема 5. Техническое задание

Организация документирования программных средств. Требования к документации программных средств. Планирование документирования программных средств. Состав и содержание документов программного обеспечения. Стандарты документирования программного обеспечения.

Тема 6. Модели зрелости программной инженерии – СММІ

Структура и содержание модели зрелости СММІ. Организация сертификации программных продуктов Документирование процессов и результатов сертификации программных продуктов.

4.4. Содержание практических работ

Таблица 5

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов
2,5	Методология и стандарты создания программного обеспечения	5
3	Модели жизненного цикла программной системы	2
1,4	Управление проектами	2
6	Виды работ по проекту	1

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические материалы по дисциплине представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Программная инженерия».

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля -60;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30;
- максимальное количество дополнительных баллов - 15

6.1. Текущий контроль

Текущий контроль проводится в форме демонстрации преподавателю результатов практической работы.

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной

дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **экзамен**.

Форма проведения экзамена: *устно по билетам*

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

ОПК-4, ПК-3, ПК-4

1. Производство информационных технологий: Группа проекта.
2. Архитектура программных систем.
3. Жизненный цикл программного обеспечения.
4. Вспомогательные процессы в жизненном цикле.
5. Организационные процессы в жизненном цикле.
6. Модели и стадии жизненного цикла программного обеспечения:
Последовательный (каскадный) тип модели жизненного цикла.
7. Эволюционный (поэтапный) тип модели жизненного цикла.
8. Спиральный тип модели жизненного цикла. Модели качества процессов конструирования.
9. Понятия метода и технологии проектирование программного обеспечения:
Определение метода и технологии.
10. Требования к технологии. Ресурсы для жизненного цикла сложных программных средств.
11. Структурный подход: Методы SADT и DFD: Метод функционального моделирования SADT.
12. Функциональные модели, используемые на стадии проектирования.
Построение иерархии диаграмм.
13. Моделирование потоков данных (процессов): Состав диаграмм потоков данных.
14. Построение иерархии потоков данных.
15. Сравнительный анализ sadt-моделей и диаграмм потоков данных. Базовые понятия диаграмм.
16. Метод Баркера.
17. Подход SILVERRUN.
18. Информационные технологии и средства анализа и проектирования информационных систем: Компонентная архитектура. Программные продукты для анализа.
19. Основы формирования требований к ИС. Основные этапы процесса разработки требований.
20. Предварительная подготовка проектной команды. Выявление требований.
21. Анализ требований. Спецификация требований.
22. Проверка требований. Управление требованиями.
23. Основные понятия качества программных средств. Характеристики качества баз данных.
24. Модели оценки качества и надежности.
25. Размерно-ориентированные метрики.
26. Функционально-ориентированные метрики.
27. Основные составляющие процесса разработки программного обеспечения.
28. Роль моделирования в технологии разработки программного обеспечения.
29. Постановка задачи на разработку программного продукта.
30. Основные подходы к проектированию ИС: Каноническое проектирование ИС.
31. Типовое проектирование ИС.

32. Методы анализа объектов автоматизации.
33. Общие сведения о процедуре анализа. Назначение этапа «анализ».
34. Области применения процедуры анализа. Основные методы анализа.
35. Анализ бизнес-процессов по технологии SADT-IDEF03.
36. Анализ структур данных с помощью диаграмм «Сущность-связь».
37. Анализ структуры системы с помощью диаграмм потоков данных.
38. Объектно-ориентированный анализ с применением языка UML.
39. Назначение этапа «Проектирование». Виды проектирования.
40. «Расслоение» системы. Модульность. Общие понятия.
41. Связность модуля. Сцепление модулей.
42. Использование шаблонов проектирования.
43. Организация бизнес-логики.
44. Объектные модели и реляционные базы данных.
45. Рекомендации по созданию качественных проектов.
46. Характеристики качества программной системы.
47. Обеспечение гибкости системы.
48. Проектирование классов.
49. Использование CASE-средств для разработки информационных систем.
50. Назначение и область применения CASE-средств. Внедрение CASE-систем.
51. Организация документирования программных средств.
52. Требования к документации программных средств.
53. Планирование документирования программных средств.
54. Состав и содержание документов программного обеспечения.
55. Стандарты документирования программного обеспечения.
56. Государственная политика в сфере информатизации: Информатизация России. Рынок программных средств.
57. Основные задачи стандартизации, сертификации и лицензирования в сфере информатизации.
58. Международная стандартизация в сфере информатизации. Международная стандартизация и проблемы информационной совместимости.
59. Национальная стандартизация в сфере информатизации.
60. Стандарты, регламентирующие качество программных средств.
61. Основные факторы, определяющие качество сложных программных средств.
62. Государственные стандарты на проектирование и разработку продуктов и услуг в области информационных технологий.
63. Сертификация средств информатизации в РФ
64. . Основные понятия и термины в области сертификации. Организация работ по сертификации средств и систем информатизации в РФ.
65. Обязательная сертификация по требованиям электромагнитной совместимости и параметрам безопасности.
66. Обязательная сертификация средств защиты информации.
67. Добровольная сертификация по функциональным параметрам.
68. Лицензии на программное обеспечение: понятие и виды. Термины лицензирования в законодательстве РФ.
69. Общие принципы организации работ по лицензированию деятельности в сфере информатизации в РФ.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 6

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Выполнение практических работ	0-60
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 7

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Участие в НИРС	0-13
Активность на учебных занятиях	0-2
ИТОГО	0-15

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 8

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Программная инженерия».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Введение в программную инженерию: учебник / В. А. Антипов, А. А. Бубнов, А. Н. Пылькин, В. К. Столчев. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 336 с. - ISBN 978-5-906923-22-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1035160>
2. Трояновский, В. М. Программная инженерия информационно-управляющих систем в свете прикладной теории случайных процессов: учебное пособие / В. М. Трояновский. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 325 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-8199-0824-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003316>
3. Мартишин, С. А. Основы теории надежности информационных систем: учебное пособие / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 255 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0757-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062374>

Дополнительная литература

1. Антамошкин, О. А. Программная инженерия. Теория и практика [Электронный ресурс]: учебник / О. А. Антамошкин. - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 247 с. - ISBN 978-5-7638-2511-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/492527>
2. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0707-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1011120>
3. Мякишев, Д. В. Принципы и методы создания надежного программного обеспечения АСУТП: учебное пособие / Д. В. Мякишев. - 2 -е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 116 с. - ISBN 978-5-9729-0674-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1832004>

8.2. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система Windows XP, Microsoft Office 2007
2. Программы электронных таблиц Excel
3. Текстовый редактор Word
4. Программа для создания презентаций Power Point
5. Программа распознавания текста FineReader

8.3. Перечень информационных справочных систем

1. Консультант Плюс.

8.4. Электронные библиотечные ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн- <http://elib.rshu.ru/>
2. Информация электронной библиотечной системы <http://znanium.com/>
3. Электронный каталог библиотеки РГГМУ http://lib.rshu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108
4. Издательство ЮРАИТ <https://biblio-online.ru/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Федеральная государственная информационная система Национальная электронная библиотека (НЭБ). <https://rusneb.ru/>
3. Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных Scopus компании Elsevier <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic>
4. Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science компании Clarivate Analytics http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F4DWwm8nvkgneH3Gu7t&preferencesSaved=

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов лекционных, практических занятий и самостоятельной работы бакалавров.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, доступом к электронно-библиотечным системам.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы),

компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Помещение для самостоятельной работы укомплектовано специализированной мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы), компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий