

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

 Лейфа А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ОСНОВЫ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ»

Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) образовательной программы – Программная инженерия

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2023

Форма обучения – Очная

Курс 3 Семестр 6

Экзамен 6 сем

Общая трудоемкость дисциплины 252.0 (академ. час), 7.00 (з.е)

Составитель А.В. Бушманов, доцент, канд. техн. наук

Факультет Математики и информатики

Кафедра Информационных и управляющих систем

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.17 № 920

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Информационных и управляющих систем

01.09.2023 г. , протокол № 1

Заведующий кафедрой Бушманов А.В. Бушманов

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Бушманов А.В. Бушманов

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Ознакомить студентов с видами деятельности, основными положениями и методическими основами современной программной инженерии, обеспечивающей жизненный цикл сложных программных средств.

Задачи дисциплины:

- развитие логического и алгоритмического мышления студентов;
- ознакомление студентов с отечественными и зарубежными методами программной инженерии;
- изучение студентами технико-экономических и организационных вопросов проектирования программных средств;
- формирование у студентов практических навыков соблюдения технологической и конструкторской дисциплины при разработке программных средств;
 - выработка навыков и умений самостоятельного расширения и углубления знаний в области алгоритмизации, информационных технологий и инженерии программного обеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы программной инженерии» входит в часть формируемую участниками образовательных отношений учебного плана.

Предшествующие дисциплины: «Операционные системы», «Архитектура вычислительных систем», «Технология программирования», «Объектно-ориентированное программирование».

Дисциплины, изучаемые одновременно: «Алгоритмы и структуры данных», «Логика и теория алгоритмов».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Обще профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ИД-1ОПК-1- знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ИД-2ОПК-1- уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ИД-3ОПК-1- иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.	ИД-1ОПК-4-знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ИД-2ОПК-4- уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ИД-3ОПК-4-иметь навыки: составления технической документации на различных этапах жизненного

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.00 зачетных единицы, 252.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Программная инженерия и основные концепции информатики.	6	6		5		10						50	Устный опрос
2	Системный анализ и проектирование ПО.	6	6		5		10						50	Устный опрос
3	Основы современных методологий проектирования ИС.	6	6		6		12						50	Устный опрос
4	Экзамен	6									0.3	35.7		
	Итого			18.0		16.0		32.0		0.0	0.0	0.3	35.7	150.0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Программная инженерия и основные концепции	Программная инженерия как проектная деятельность и как научная дисциплина. Цели,

	информатики.	задачи и предпосылки появления программной инженерии. Характерные особенности и структура современных проектов по разработке ПО. Основные понятия программной инженерии. Понятие, классификация и сферы использования программных продуктов. Отраслевые, национальные и международные стандарты в области программной инженерии. Жизненный цикл разработки ПО. Стандарты, модели и процессы жизненного цикла. Линейная и итерационная стратегия разработки ПО.
2	Системный анализ и проектирование ПО.	Гибкий подход к разработке ПО. Экстремальное программирование и XP – процесс. Объектно-ориентированный анализ и проектирование систем. Понятие о российских и международных стандартах проектирования ИС.
3	Основы современных методологий проектирования ИС.	Понятие качества ПО. Характеристика качества программного продукта и процесса его разработки. Верификация, тестирование и оценивание корректности программных компонентов. Управление конфигурациями в жизненном цикле программных продуктов. Документирование, сопровождение и мониторинг программных систем. Модели жизненного цикла ПО. Критерии выбора модели.

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Программная инженерия и основные концепции информатики.	Характерные особенности и структура современных проектов по разработке ПО. Кризис программирования: причины, последствия и способы преодоления. Стандартизация и сертификация программного обеспечения. Единая система программной документации (ЕСПД), международные стандарты ISO, IEEE-SWEBOOK, RUP и др. Тяжеловесные процессы разработки ПО. Линейная разработка ПО на примере каскадной модели жизненного цикла.
Системный анализ и проектирование ПО.	Итерационная разработка ПО на примере спиральной, RAD, RUP и MSF моделей. Синтаксис и семантика унифицированного языка моделирования UML. Основные статические и динамические диаграммы UML.
Основы современных методологий проектирования ИС.	Предпродажная и презентационная подготовка программного продукта. Сдача и поставка ПО заказчику. Структура действий, выполняемых при поставке

5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Программная инженерия и основные концепции информатики.	Организация процесса разработки ПО. Планирование основных характеристик и разработка документа-концепции проекта. Анализ предметной области и документирование бизнес-требований к программному продукту. Реализация принципов линейной разработки программной системы. Изучение структуры жизненного цикла, особенностей, преимуществ и недостатков каскадной модели. Макетирование (Прототипирование) программного продукта.
Системный анализ и проектирование ПО.	Организация командной разработки программного продукта с использованием автоматизированной системы управления проектами. Моделирование и разработка функциональных модулей клиентского приложения в соответствии со спецификациями. Модульное тестирование. Понятие о российских и международных стандартах проектирования ИС.
Основы современных методологий проектирования ИС.	Интеграция программных модулей. Интеграционное и системное тестирование программного продукта. Предпродажная и презентационная подготовка программного продукта. Разработка эксплуатационной документации, создание руководства пользователя и инсталляционного пакета. Модели жизненного цикла ПО. Критерии выбора модели.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Программная инженерия и основные концепции информатики.	Подготовка к практическому и лабораторному занятию по теме 1. Создание отчета о выполнении лабораторной работы. Основы концепций структурной и объектной методологий проектирования.	50
2	Системный анализ и проектирование ПО.	Подготовка к практическому и лабораторному занятию по разделу 3. Создание отчета о выполнении лабораторной работы.	50
3	Основы современных методологий проектирования ИС.	Подготовка к тесту рубежного контроля. Работа над ошибками по итогам выполнения теста.	50

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

К образовательным технологиям, используемым в преподавании данной дисциплины,

относятся лабораторные работы.

В изложении материала на практических заданиях наряду используются такие не имитационные методы обучения, как:

- проблемное занятия, начинается с постановки проблемы, которую необходимо решить в ходе изложения материала,
- занятие с заранее запланированными ошибками, которые студенты должны обнаружить самостоятельно по мере изложения материала.

На занятиях используются компьютерные презентации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, отражены в фонде оценочных средств (ФОС).

Для оценки текущей успеваемости в данной дисциплине относятся: тестовые задания с закрытыми и открытыми видами вопросов; отчеты по выполнению практических работ.

Вопросы к экзамену:

1. Понятие программной инженерии. Программная инженерия как наука и как деятельность, пополняемая в процессе промышленного программирования.
2. Предпосылки появления и развития программной инженерии. Кризис программирования: причины, последствия и способы преодоления.
3. Особенности реализации современных проектов промышленного программирования Проекты, относящиеся к категории Death March.
4. Основные понятия и определения программной инженерии. Понятие программы и программного обеспечения. Классификация задач в программировании. Предметная (прикладная) область.
5. Понятие и назначение информационных систем. Структура информационной системы. Функциональное назначение основных компонентов информационной системы.
6. Классификация информационных систем. Архитектура настольных и распределенных информационных систем. Особенности архитектуры моделей «толстого» и «тонкого» клиента.
7. Иерархическое разделение процесса разработки. Front – и back - end разработка ресурса: понятие, решаемые задачи и примеры.
8. Понятие программного продукта. Особенности разработки и характеристики современных программных продуктов.
9. Классификация программных продуктов по способам разработки и реализации.
10. Сферы использования программных продуктов. Классификация программных продуктов по сферам использования.
11. Критерии качества программного обеспечения. Обзор и характеристика основных критериев (стандарт ISO 9126).
12. Жизненный цикл программного продукта. Классификация процессов жизненного цикла и их характеристика (стандарт ISO/IEC 12207).
13. Основные этапы разработки программного продукта. Структура действий и задач, решаемых на каждом этапе. Характерная длительность этапов разработки.
14. Понятие модели жизненного цикла разработки программного продукта. Особенности реализации линейной и итерационной стратегий разработки. Обзор основных моделей, реализующих эти стратегии.
15. Линейная стратегия разработки программного продукта. Структура, особенности реализации, условия применения, достоинства и недостатки каскадной модели разработки.

16. Итерационная стратегия разработки программного продукта. Структура, особенности реализации, достоинства и недостатки спиральной модели разработки.
17. Быстрая разработка приложений. Структура, особенности реализации, достоинства и недостатки RAD - модели.
18. Гибкая (Agile) разработка программных продуктов. Основные понятия, базовые ценности и принципы Agile. Обзор основных методологий Agile - разработки.
19. Экстремальное (XP) программирование. Условия применения, принципы и приемы XP – процесса.
20. Реализация Agile – принципов в методологии SCRUM. Основные понятия и структура процессов SCRUM – разработки. Особенности организации SCRUM – команды, роли и ответственность ее участников. Практики SCRUM.
21. Методологии командной разработки MSF. Базовые принципы, модели и дисциплины MSF. Дисциплина управления проектом MSF: понятие проекта, области управления, и характеристики.
22. Методология командной разработки MSF. Модель команды MSF, культура дисциплины обязательств, функциональные группы и ролевые кластеры. Модель управления компромиссами MSF.
23. Понятие требований к программному продукту. Классификация и уровни формирования требований. Задачи, решаемые на каждом из уровней. Проблемы определения и анализа требований.
24. Управление требованиями. Источники формирования требований. Основные методы и приемы определения требований. Особенности интеграции процессов формирования требований в жизненный цикл программного продукта.
25. Методики уточнения требований. Макетирование (прототипирование) программного продукта.
26. Проектирование программного продукта. Структура и информационные связи процесса проектирования. Проблемы современного проектирования и способы их преодоления.
27. Классические методы проектирования. Обзор, особенности и отличительные характеристики структурных и объектно-ориентированных методов проектирования.
28. Структурное (функциональное) проектирование программных продуктов. Базовые и дополнительные принципы структурного проектирования. Обзор структурных методов проектирования.
29. Методология функционального проектирования SADT. Особенность построения и структура SADT – модели. Иерархия диаграмм.
30. Объектно-ориентированный анализ и проектирование систем. Понятие и структура объекта. Понятие класса как шаблона для формирования объектов.
31. Основные принципы объектно-ориентированного анализа и проектирования. Абстрагирование, наследование, инкапсуляция и полиморфизм.
32. Унифицированный язык моделирования UML. Назначение и возможности UML. Обзор основных статических динамических диаграмм UML.
33. Понятие и структура класса. Графическое обозначение класса на диаграммах UML. Типы отношений между классами и их обозначение на диаграммах.
34. Назначение и возможности использования диаграммы вариантов использования (Use Case) UML. Понятие актора (Actor) и варианта использования (Use Case), их обозначение на диаграмме. Типы отношений и их обозначение на Use Case диаграмме.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

Носова, Л. С. Основы программной инженерии : учебно-методическое пособие / Л. С. Носова. — 2-е изд. — Челябинск, Саратов : Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 78 с. — ISBN 978-5-4486-0671-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81488.html> (дата обращения: 20.04.2023). — Режим доступа:

для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/81488>.

Ехлаков, Ю. П. Введение в программную инженерию : учебное пособие / Ю. П. Ехлаков. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 148 с. — ISBN 978-5-4332-0018-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13923.html> (дата обращения: 20.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

Липаев, В. В. Программная инженерия сложных заказных программных продуктов : учебное пособие / В. В. Липаев. — Москва : МАКС Пресс, 2014. — 309 с. — ISBN 978-5-317-04750-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/27297.html> (дата обращения: 20.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Argo UML	Бесплатное распространение по лицензии EPL https://www.eclipse.org/legal/epl-v10.html .
2	DevC++	Бесплатное распространение по стандартной общественной лицензии GNU AGPL http://www.gnu.org/licenses/agpl-3.0.html .
3	7-Zip	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL http://www.7-zip.org/license.txt .
4	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
5	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html на условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html .
6	Python 3	Бесплатное распространение по лицензии GNU GPL http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm .
7	Ramus	Бесплатное распространение по лицензии MIT https://opensource.org/licenses/mit-license.php .
8	Umlet	Бесплатное распространение по лицензии GNU GPL http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm .
9	Автоматизированная информационная библиотечная система «ИРБИС 64»	Лицензия коммерческая по договору №945 от 28 ноября 2011 года.
10	http://www.intuit.ru	ИНТУИТ – сайт, который предоставляет возможность дистанционного обучения по нескольким образовательным программам, касающимся, в основном, информационных технологий. Содержит несколько сотен открытых образовательных курсов.
11	http://e.lanbook.com/	Электронная библиотечная система «Издательства «Лань», тематические пакеты: ма- тематика, физика, инженерно-технические науки
12	http://iprbookshop.ru/	Научная электронная библиотека IPRbooks – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную ли- тературу.

		Контент IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, дополнительного и дистанционного образования.
13	https://urait.ru/	Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия. Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
14	amursu.ru	Сайт ФГБОУ ВПО АмГУ

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	http://www.learner.org/	Профессиональная база данных на английском языке свободного доступа с обучающими текстовыми, аудио, видеоматериалами, тестами.
2	http://www.ict.edu.ru/about	Портал «информационно-коммуникационные технологии в образовании» входит в систему федеральных образовательных порталов и нацелен на обеспечение комплексной информационной поддержки образования в области современных информационных и телекоммуникационных технологий, а также деятельности по применению икт в сфере образования.
3	https://fstec.ru	Профессиональная база данных нормативных правовых актов, организационно-распорядительных документов, нормативных и методических документов по технической защите информации. Содержит банк данных угроз безопасности информации.
4	https://reestr.minsvyaz.ru	Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных. Реестр создан в соответствии со статьей 12.1 федерального закона «об информации, информационных технологиях и о защите информации» в целях расширения использования российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, подтверждения их происхождения из российской федерации, а также в целях оказания правообладателям программ для электронных вычислительных машин или баз данных мер государственной поддержки.
5	https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts	Каталог международных, межгосударственных и национальных стандартов, действующих технических регламентов.
6	http://www.informika.ru	Сайт ФГАУ, ГНИИиТТ, «ИНФОРМИКА». Институт является государственным научным предприятием, созданным для обеспечения всестороннего развития и продвижения новых информационных технологий в сферах образования и науки России. Институт создан для осуществления комплексной поддержки развития и

		использования новых информационных технологий и телекоммуникаций в сфере образования и науки России
7	www.elibrary.ru	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.
8	www.iop.org	В свободном доступе представлены все оглавления и все рефераты. Полные тексты всех статей во всех журналах находятся в свободном доступе в течение 30 дней после даты их онлайн-публикации.
9	www.nature.com archive.neicon.ru	Один из самых старых и авторитетных общенаучных журналов. Публикует исследования, посвященные широкому кругу вопросов, в основном естественнонаучной тематики. С 2005 года журнал публикует подкасты, где вкратце обсуждаются достижения науки и публикации за последнюю неделю – две.
10	https://www.scopus.com	Международная реферативная база данных научных изданий scopus.
11	https://login.webofknowledge.com	Международная реферативная база данных научных изданий webofscience.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В качестве основных технических средств обучения по дисциплине используются:

- мультимедийные лекционные аудитории, оснащенные проектором, обеспечивающим воспроизводство слайдов и текстов с экрана монитора компьютер лектора, управляющим компьютером, устройствами затемнения, обеспечения информационной безопасности и поддержания микроклимата;
- компьютерные классы кафедры информационных и управляющих систем АмГУ, оборудованные компьютерами, подключенные к ЛВС университета с возможностью подключения сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

В качестве программного обеспечения используются средства, указанные в п.9 данного документа.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях для самостоятельной работы, оснащенных компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.