МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«18» _____02_____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.02 Управление качеством**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление качеством в информационных системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет инновационных технологий (ФИТ)**
Кафедра: **Кафедра управления инновациями (УИ)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2022 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	18	18	часов
Лабораторные занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	108	108	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	часов
	5	5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	7

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.02.2022
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 64711

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Освоение студентами основ управления программными проектами.
2. Приобретение систематизированных знаний, умений и навыков эффективного применения программных средств и информационных технологий в сфере профессиональной деятельности для эффективной организации работы.

1.2. Задачи дисциплины

1. Приобретение знаний по основам программной инженерии, направлениях развития и стандартизации.
2. Знакомство с основными методами управления разработкой программных продуктов различной сложности и в различных областях применения.
3. Изучение парадигмы, технологий и CASE-средств разработки, применяемых в сфере профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.2.ДВ.2.1.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-3. Способен разрабатывать стандарты организации для поддержания в рабочем состоянии системы управления качеством	ПК-3.1. Знает нормативную базу стандартов в области управления качеством продукции, процессов, систем	Знает нормативную базу в области разработки программных продуктов
	ПК-3.2. Умеет разрабатывать стандарты организации для поддержания в рабочем состоянии системы управления качеством	Умеет разрабатывать стандарты организации по разработке программных продуктов
	ПК-3.3. Владеет технологией разработки стандартов организации в области управления качеством	Владеет технологией разработки стандартов по управлению качеством программных продуктов

Согласована на портале № 64711

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	108	108
Подготовка к зачету с оценкой	14	14
Подготовка к тестированию	14	14
Выполнение практического задания	22	22
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	58	58
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Введение в предметную область	4	4	-	10	18	ПК-3
2 Жизненный цикл программных продуктов. Основные модели жизненного цикла	2	4	4	14	24	ПК-3
3 Формальные и полуформальные методы спецификации, верификации и доказательства правильности	2	4	12	22	40	ПК-3
4 Теория и методы проектирования. Новые подходы к разработке	2	4	-	4	10	ПК-3
5 Управление программными проектами	2	-	8	20	30	ПК-3
6 Технологии разработки программного обеспечения	4	-	-	4	8	ПК-3
7 Теория языков программирования. Классификация языков программирования	2	2	12	34	50	ПК-3
Итого за семестр	18	18	36	108	180	
Итого	18	18	36	108	180	

Согласована на портале № 64711

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Введение в предметную область	Основные понятия и определения программной инженерии и программных продуктов. Сущность программной инженерии.Зарождение и становление программной инженерии. Становление отечественной технологии программирования. Содержание базовых стандартов. Модель зрелости процесса конструирования ПО	4	ПК-3
	Итого	4	
2 Жизненный цикл программных продуктов. Основные модели жизненного цикла	Основные модели жизненного цикла программных продуктов и этапы жизненного цикла. Методологии разработки программ и жизненные циклы для разных методологий. Этапы: Подготовка, разработка требований, анализ, проектирование, разработка, тестирование, оптимизация, внедрение, эксплуатация, сопровождение, модернизация.	2	ПК-3
	Итого	2	
3 Формальные и полуформальные методы спецификации, верификации и доказательства правильности	Методы формальной спецификации требований. Модели. Дедуктивный анализ и проверка моделей.Методы доказательства корректности программ. Абстрактная интерпретация. Формальные методы в тестировании.Полуформальные методы разработки и тестирование. Полуформальные методы верификации разработки и тестирование. Зависимость методов.	2	ПК-3
	Итого	2	
4 Теория и методы проектирования. Новые подходы к разработке	Теория проектирования программных продуктов (ПП). Инженерия изготовления ПП. Процессы разработки ПП и иженерия доменов. Инженерия повторного использования. Основы метода генерации ПП. Инструментальные средства. Фабрики программ и интеграции компонент.	2	ПК-3
	Итого	2	

Согласована на портале № 64711

5 Управление программными проектами	Управление содержанием и сроками реализации проекта. Управление качеством программного продукта.Управление рисками. Риски и рискообразующие факторы в проекте. Качественный и количественный анализ рискообразующих факторов. Стратегии управления рисками. Способы выявления, оценки, мониторинга, минимизации и устранение влияния рисков.	2	ПК-3
	Итого	2	
6 Технологии разработки программного обеспечения	Технологи разработки программных проектов. Использование CASE-технологии в проектировании ПП.Автоматический контроль и генерация кода на основе моделей. Повторное использование. Применение методологии прототипирования. Автоматизированное документирование. Коллективная разработка. Модели ПП и инструментальные средства для их создания.	4	ПК-3
	Итого	4	
7 Теория языков программирования. Классификация языков программирования	Языки программирования. Классификация. Синтаксис языковых конструкций, описания переменных, записей, структур и функций. Работа с регулярными выражениями. Конечных автоматы. Структурные, процедурные, объектно-ориентированные. функциональные, мультипарадигмальные, графические, баз данных, аппаратные, параллельные	2	ПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			

Согласована на портале № 64711

1 Введение в предметную область	Использование библиотек электронных документов для поиска стандартов по программной инженерии (ГОСТ). Международные информационные системы для стандартов International Organization for Standardization (ISO), International Electrotechnical Commission (IEC), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Military Standard System (MIL STD) в области программной инженерии.	4	ПК-3
	Итого	4	
2 Жизненный цикл программных продуктов. Основные модели жизненного цикла	Разработка требований. Уровни требований. Выявление требований. Анализ требований. Спецификация требований. Проверка требований. Управление требованиями.	4	ПК-3
	Итого	4	
3 Формальные и полуформальные методы спецификации, верификации и доказательства правильности	Формальные и полуформальные методы при разработке программных средств. Диаграммы классов. Диаграммы потоков данных. Нотации Йордана и Гейна-Сарсон. Диаграмма SADT. Событийно-ориентированная диаграммы функций (EPC). Нотации семейства IDEF. Диаграмма вариантов использования. Таблицы и деревья решений. Причинно-следственные диаграммы. Дерево отказов.	4	ПК-3
	Итого	4	
4 Теория и методы проектирования. Новые подходы к разработке	Методология обеспечения качества в программной инженерии. Методические документы и комплекс международных стандартов	4	ПК-3
	Итого	4	
7 Теория языков программирования. Классификация языков программирования	Методы и технологии программирования. Функциональное и логическое программирование.Модульное программирование. Структурное программирование. Объектно-ориентированноепрограммирование. Экстремальное программирование. Визуальное программирование	2	ПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			

Согласована на портале № 64711

2 Жизненный цикл программных продуктов. Основные модели жизненного цикла	Управление требованиями к программному продукту	4	ПК-3
	Итого	4	
3 Формальные и полуформальные методы спецификации, верификации и доказательства правильности	Разработка диаграммы классов.	4	ПК-3
	Разработка диаграммы потоков данных.	4	ПК-3
	Применение конечных автоматов при разработке программных продуктов	4	ПК-3
	Итого	12	
5 Управление программными проектами	Инструментальные средства для создания репозитория проекта	4	ПК-3
	Лицензирование. Управление лицензиями.	4	ПК-3
	Итого	8	
7 Теория языков программирования. Классификация языков программирования	Языки программирования. Структурное программирование.	2	ПК-3
	Языки функционального и логического программирования. Языки визуального программирования.	4	ПК-3
	Объектно-ориентированное программирование	4	ПК-3
	Скриптовые языки программирования	2	ПК-3
	Итого	12	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Введение в предметную область	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ПК-3	Тестирование
	Выполнение практического задания	6	ПК-3	Практическое задание
	Итого	10		

Согласована на портале № 64711

2 Жизненный цикл программных продуктов. Основные модели жизненного цикла	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ПК-3	Тестирование
	Выполнение практического задания	4	ПК-3	Практическое задание
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ПК-3	Лабораторная работа
	Итого	14		
3 Формальные и полуформальные методы спецификации, верификации и доказательства правильности	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ПК-3	Тестирование
	Выполнение практического задания	6	ПК-3	Практическое задание
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	12	ПК-3	Лабораторная работа
	Итого	22		
4 Теория и методы проектирования. Новые подходы к разработке	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ПК-3	Тестирование
	Итого	4		
5 Управление программными проектами	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	16	ПК-3	Лабораторная работа
	Итого	20		
6 Технологии разработки программного обеспечения	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ПК-3	Тестирование
	Итого	4		
7 Теория языков программирования. Классификация языков программирования	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ПК-3	Тестирование
	Выполнение практического задания	6	ПК-3	Практическое задание
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	24	ПК-3	Лабораторная работа
	Итого	34		

Согласована на портале № 64711

Итого за семестр	108	
Итого	108	

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-3	+	+	+	+	Зачёт с оценкой, Лабораторная работа, Практическое задание, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	30	30
Лабораторная работа	15	15	15	45
Практическое задание	5	10	5	20
Тестирование	1	1	3	5
Итого максимум за период	21	26	53	100
Нарастающим итогом	21	47	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)

Согласована на портале № 64711

4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 147 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/452749.

2. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 432 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/452137.

7.2. Дополнительная литература

1. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 235 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/450999.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Программная инженерия: Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов / М. Е. Антипин - 2022. 13 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10224.

2. Программная инженерия: Методические указания по выполнению лабораторных работ / М. Е. Антипин - 2022. 17 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10225.

3. Программная инженерия: Методические указания по проведению практических занятий / М. Е. Антипин - 2023. 10 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10244.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Согласована на портале № 64711

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория управления проектами: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 414 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проекционный экран Projecta;
- Стенд передвижной с магнитно-маркерной доской;
- Акустическая система KEF-Q35;
- Веб-камера Logitech;
- Кондиционер настенного типа Panasonic CS/CU-A12C;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория управления проектами: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 414 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проекционный экран Projecta;
- Стенд передвижной с магнитно-маркерной доской;
- Акустическая система KEF-Q35;
- Веб-камера Logitech;
- Кондиционер настенного типа Panasonic CS/CU-A12C;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

Согласована на портале № 64711

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Введение в предметную область	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Жизненный цикл программных продуктов. Основные модели жизненного цикла	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 64711

3 Формальные и полуформальные методы спецификации, верификации и доказательства правильности	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Теория и методы проектирования. Новые подходы к разработке	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Управление программными проектами	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Технологии разработки программного обеспечения	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Теория языков программирования. Классификация языков программирования	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

Согласована на портале № 64711

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Какие вопросы решает программная инженерия?
   а) вопросы жизненного цикла разработки ПО;
   б) вопросы управления процессом разработки ПО;
   в) вопросы улучшения процесса разработки ПО;
   д) вопросы применения инструментальных средств для разработки ПО.
2. К какому типу проектов относятся проекты по разработке программных систем и ПО:
   а) к творческим проектам;
   б) к промышленным проектам;
   в) и к творческим, и к промышленным проектам.
3. В стандарте ISO/IEC 12207 «Процессы поддержки» в жизненном цикле не включают:
   а) управление конфигурацией ПО;
   б) инсталляцию ПО;
   в) валидацию ПО.
4. Что не является проблемой анализа требований пользователями:
   а) пользователи не понимают то, что они хотят;

Согласована на портале № 64711

б) у пользователей нет ясного представления об их требованиях;
в) пользователи не соглашаются с ранее записанными требованиями;
г) пользователи настаивают на новых требованиях после того, как стоимость и график работ установлены;
д) пользователи участвуют в обзорах требований;
е) пользователи технически не подготовлены.

5. Мобильность программного обеспечения это:
а) способность ПО выполнять набор функций, которые удовлетворяют потребности пользователей;
б) способность ПО выполнять определенный набор функций в заданных условиях в течение заданного периода времени;
в) способность ПО быть перенесенным из одной среды (аппаратного / программного) в другую.
6. Основные причины появления программной инженерии как методологии проектирования:
а) Низкая надежность работы вычислительной техники.
б) Частое изменение средств программирования.
в) Низкая оплата труда программистов.
г) Необходимость привлечения различных специалистов для разработки ПП.
д) Низкое качество управления процессами разработки ПП.
е) Нечеткая формулировка и частое изменение требований со стороны заказчика.
7. Программная инженерия определяется как системный подход к:
а) анализу, проектированию, оценке, реализации, тестированию, обслуживанию и модернизации программного обеспечения;
б) оценке, реализации, тестированию, обслуживанию программного обеспечения;
в) анализу, оценке, проектированию, реализации и тестированию программного обеспечения;
г) тестированию, обслуживанию и модернизации программного обеспечения.
8. Ключевые атрибуты в технологическом процессе создания программного продукта:
а) методы;
б) жизненный цикл;
в) использование средства автоматизации разработки программ;
г) стандарты;
д) процедуры.
9. Классические модели жизненного цикла ПО:
а) каскадная;
б) тройная спираль;
в) эволюционная;
г) объектная;
д) спиральной;
е) реляционная;
ж) V-модель;
з) модель водопада;
и) сетевая.
10. Выберите элементы IDEF0 модели:
а) вход;
б) механизм;
в) функция;
г) выход;
д) процедура;
е) управление.
11. Выделите этапы жизненного цикла ПО:
а) анализ требований;
б) проектирование;
в) структурный анализ;
г) конструирование;
д) абстрагирование;

Согласована на портале № 64711

е) тестирование;
ж) эксплуатация и сопровождение;
з) утилизация.

12. Области знаний по разработке ПО определенные стандартом SWEBOK:
    а) анализ требований;
    б) проектирование;
    в) конструирование;
    г) структурный анализ кода;
    д) абстрагирование;
    е) тестирование;
    ж) эксплуатация;
    з) моделирование.
13. Основные характеристики качества ПО определенных в стандарте ISO/МЭК 9126:1991:
    а) эргономика;
    б) мобильность;
    в) надежность;
    г) стоимость;
    д) производительность;
    е) функциональные возможности;
    ж) эффективность;
    з) сопровождаемость;
    и) практичность;
    к) применяемость.
14. Процесс разбиения сложной задачи на несколько простых подзадач:
    а) абстракция;
    б) декомпозиция;
    в) реинжиниринг;
    г) верификация.
15. Правильный фрагмент последовательности этапов при каскадной модели жизненного цикла разработки ПО:
    а) Определение требований -> Тестирование -> Реализация;
    б) Анализ -> Проектирование -> Кодирование -> Тестирование;
    в) Проектирование -> Определение требований -> Реализация.
16. Легкость применения программного обеспечения это:
    а) характеристики ПО, позволяющие минимизировать усилия пользователя по подготовке исходных данных для применения ПО;
    б) отношение уровня услуг, предоставляемых пользователю ПО при заданных условиях, к объему используемых ресурсов;
    в) характеристики ПО, позволяющие минимизировать усилия по внесению изменений для устранения в нем ошибок;
    в) характеристики ПО, позволяющие минимизировать усилия по модификации ПО;
    г) способность ПО выполнять набор функций, которые удовлетворяют потребности пользователя.
17. UML:
    а) язык программирования, имеющий синтаксис языка Си;
    б) унифицированный язык моделирования использующий нотацию диаграмм;
    в) набор спецификаций для определения качества программного обеспечения.
18. Кто разрабатывает uml модель?
    а) программист;
    б) архитектор;
    в) программный менеджер.
19. Устойчивость программного обеспечения — это:
    а) свойство, характеризующее способность ПО автоматически завершать функционирование, несмотря на ошибочные входные данные;
    б) свойство, характеризующее способность ПО продолжать корректное функционирование, несмотря на ошибочные входные данные;
    в) свойство, способное противостоять преднамеренным или непреднамеренным

Согласована на портале № 64711

деструктивным действиям пользователя;

20. На этапе тестирования пользователь выполняет:
    а) синтаксическую отладку;
    б) выбор тестов и метода тестирования;
    в) определение формы выдачи результатов;
    г) определение архитектуры ПО.
21. Выполнение тестирования ПО без знания как оно спроектировано и реализовано называют тестированием методом:
    а) белого ящика;
    б) прозрачного ящика;
    в) черного ящика;
    г) жёлтого ящика.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Дайте понятие программного проекта и перечислите его специфические особенности.
2. Приведите определение программного продукта.
3. Перечислите свойства ПП как объекта интеллектуальной собственности.
4. Дайте понятия цели, результата и ограничений программного проекта.
5. Перечислите и прокомментируйте требования к формулировке целей.
6. Раскройте смысл характеристик «железного треугольника» при управлении программными проектами.
7. Приведите понятие жизненного цикла программного продукта и назовите стандарты, регламентирующие этапы ЖЦ.
8. Перечислите и прокомментируйте содержание девяти областей знаний стандарта PMBOK.
9. Перечислите и прокомментируйте содержание пяти этапов жизненного цикла программного проекта стандарта PMBOK.
10. Перечислите и прокомментируйте содержание процессов управления программным проектом стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207–2010.
11. Дайте определение и приведите примеры понятий «риск» и «рискообразующий фактор».
12. Приведите пример и прокомментируйте по схеме «условие» – «последствие» – «воздействие» описание внутренних факторов риска программного проекта.
13. Приведите пример и прокомментируйте по схеме «условие» – «последствие» – «воздействие» описание внешних факторов риска программного проекта.
14. Раскройте содержание и методы описания показателей вероятности и негативных последствий рискообразующих факторов.
15. Поясните процедуру ранжирования рискообразующих факторов по степени опасности последствий от их наступления.
16. Раскройте содержание модели функциональных зависимостей определения рисков программного проекта.
17. Раскройте содержание стратегий по управлению рисками, приведите примеры конкретных мероприятий по каждой из стратегий.
18. Раскройте содержание этапа мониторинга и управления рисками.

9.1.3. Темы практических заданий

1. Основные модели жизненного цикла программных продуктов и этапы жизненного цикла.
2. Методологии разработки программ и жизненные циклы для разных методологий.
3. Методы формальной спецификации требований.
4. Модели.
5. Методы доказательства корректности программ.
6. Формальные методы в тестировании.
7. Полуформальные методы разработки и тестирования.
8. Классификация языков программирования.
9. Синтаксис языковых конструкций, описания переменных, записей, структур и функций.
10. Работа с регулярными выражениями.
11. Конечных автоматы.
12. Структурные, процедурные, объектно-ориентированные. функциональные,

Согласована на портале № 64711

мультипарадигмальные, графические, баз данных, аппаратные, параллельные языки.
13. Теория проектирования программных продуктов.
14. Процессы разработки программных продуктов.

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Управление требованиями к программному продукту
2. Разработка диаграммы классов.
3. Разработка диаграммы потоков данных.
4. Применение конечных автоматов при разработке программных продуктов
5. Инструментальные средства для создания репозитория проекта
6. Лицензирование. Управление лицензиями.
7. Языки программирования. Структурное программирование.
8. Языки функционального и логического программирования. Языки визуального программирования.
9. Объектно-ориентированное программирование
10. Скриптовые языки программирования

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка

Согласована на портале № 64711

С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 64711

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИ
протокол № 6 от «24» 12 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. УИ	Г.Н. Нариманова	Согласовано, eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe
Заведующий обеспечивающей каф. УИ	Г.Н. Нариманова	Согласовано, eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Старший преподаватель, каф. УИ	О.В. Килина	Согласовано, e26fb2b7-2be5-4b77-8183-050906687dfc
Доцент, каф. УИ	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. УИ	М.Е. Антипин	Разработано, c47100a1-25fd-4b1a-af65-5d736538bbd4

Согласована на портале № 64711