МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательногоучреждения высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» (ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 3DA273AA38C240BA869FA062FFFB332C
Владелец: Золотов Алексей Васильевич
Действителен: с 29.07.2026 до 22.10.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Программная инженерия

направление подготовки: **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

направленность (профиль): **Автоматизированные системы обработки информации и управления**

уровень образования: **бакалавриат**

форма обучения: **очная**

общая трудоемкость дисциплины составляет: **5 зачетных единиц**

Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

Составитель:

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственногообразовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена на заседании кафедры.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена на заседании кафедры.

Протокол от 22.05.2023 г. № 5

Заведующий кафедрой А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

Протокол заседания учебно-методической комиссии от 22 мая 2023 г. № 2

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ

А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Программная инженерия
Направление подготовки (специальность)	09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Направленность (профиль/программа/специализация)	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Место дисциплины	Дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули) ООП.
Трудоемкость (з.е. / часы)	5 з.е. / 180 часов
Цель изучения дисциплины	Изучение теоретических основ современных технологий создания программных продуктов и получение практических навыков их реализации.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности. ПК-5. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение. ПК-6. Способен выполнять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям. ПК-7. Способен разрабатывать документы для тестирования и анализа качества покрытия.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Введение в программную инженерию. Инженерия требований к ПО. Модели процесса разработки ПО. Проектирование ПО. Инструментальные средства поддержки процесса разработки ПО. Управление программными проектами. Методы обеспечения качества ПО.
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой (3 семестр) Курсовая работа (3 семестр)

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины является изучение теоретических основ современных технологий создания программных продуктов и получение практических навыков их реализации.

Задачи дисциплины:

– формирование систематизированного представления о концепциях, моделях и принципах организации, положенных в основу «классических» технологий создания программных продуктов и современных семейств технологий;

– получение практической подготовки в области выбора и применения технологий создания программных продуктов для задач автоматизации обработки информации и управления.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
1	Система базовых понятий программной инженерии: программное обеспечение (ПО), жизненный цикл ПО, фаза жизненного цикла ПО, программный проект, качество ПО, модель процесса разработки ПО, требование к ПО, ресурсы и роли в программных проектах, проектный план
2	Классические и современные модели процесса разработки ПО
3	Приемы реализации фаз жизненного цикла программного обеспечения

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1	Выполнение основных видов работ в рамках жизненного цикла ПО: формирование и анализ требований, проектирование и реализация ПО, документирование ПО, анализ свойств ПО и контроль их качества
2	Умение ориентироваться в методах и средствах, используемых для создания ПО

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1	Сбор и анализ требований к ПО, планирование программного проекта, проектирование и реализация ПО, тестирование и документирование ПО
2	Применение современных инструментальных средств поддержки процесса разработки ПО: систем контроля версий, систем управления дефектами, систем сборки и выпуска программных продуктов, систем непрерывной интеграции, средств автоматизации тестирования ПО
3	Командная разработка программных продуктов

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ПК-6. Способен выполнять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям.	ПК-6.1. Знать: методы планирования проектных работ, стандарты оформления технических заданий, шаблоны оформления бизнес-требований, международные стандарты на структуру документов требований, нормативные и методические материалы по созданию документов требований к системам. ПК-6.2. Уметь: планировать проектные работы, выбирать методики разработки	1, 2, 3	1, 2	1, 2, 3

	требований к системе и шаблоны документов требований к системе, разрабатывать структуры типовых документов, разрабатывать технико-экономическое обоснование. ПК-6.3. Владеть: навыками анализа проблемной ситуации заинтересованных лиц, навыками разработки бизнес-требований к системе, навыками постановки целей создания системы, навыками разработки концепции системы, навыками разработки технического задания на систему.			
ПК-7. Способен разрабатывать документы для тестирования и анализа качества покрытия.	ПК-7.1. Знать: методы анализа и тестирования требований, теорию тестирования, техники тестирования, стандарты в области тестирования. ПК-7.2. Уметь: определять цели тестирования, определять наиболее затратные места в процессе тестирования, выбирать и комбинировать техники тестирования, оценивать важность различных тестов. ПК-7.3. Владеть: навыками тестирования исходной документации, проведения анализа требований на реализуемость, разработки требований к тестированию на основе требований к системе, разработки последовательности проведения работ: подготовки, тестирования, уточнения сроков этапов работы, анализа результатов в разрезе запланированных фаз разработки	1, 3	1, 2	1, 2, 3
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.	ПК-2.1. Знать: основы системного мышления, методы классического системного анализа, теорию управления бизнес-процессами, шаблоны оформления бизнес-требований, методы концептуального проектирования, методы публичной защиты проектных работ. ПК-2.2. Уметь: строить схемы причинно-следственных связей, моделировать бизнес-процессы, определять ограничения системы, проводить презентации. ПК-2.3. Владеть: навыками выявления причин проблем и установления категорий важности проблем, навыками сбора и изучения запросов заинтересованных лиц, навыками писания системного контекста и границ системы	1, 2, 3	1, 2	1, 2, 3
ПК-5. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение.	ПК-5.1. Знать: методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования, методы и средства проектирования программного обеспечения, программных интерфейсов и баз данных, языки формирования функциональных спецификаций. ПК-5.2. Уметь: согласовывать требования к программному обеспечению с	1, 2, 3	1, 2	1, 2, 3

	заинтересованными сторонами, выбирать средства реализации требований к программному обеспечению, использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения, вырабатывать варианты реализации программного обеспечения, проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений. ПК-5.3. Владеть: навыками анализа требований к программному обеспечению, навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие, навыками разработки, изменения и согласования архитектуры программного обеспечения, навыками проектирования структур данных, баз данных, программных интерфейсов.			

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений
Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): *Информатика, Программирование*

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): *Дизайн и эргономика пользовательских интерфейсов*, *Информационные системы*, *Тестирование программного обеспечения*, *Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления*.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лек	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Введение в программную инженерию	16	3	2	2	2		10	Подготовка отчета по лабораторной работе № 1.
2	Инженерия требований к ПО	25	3	6	4	2		13	Определение темы курсовой работы. Техническое задание на курсовую работу.
3	Модели процесса разработки ПО	18	3	4	2	2		10	Подготовка отчета по лабораторной работе № 2. Глава «Сбор и анализ требований к ПО» пояснительной записки к курсовой работе.
4	Проектирование ПО	35	3	10	4	6		15	Выполнение контрольной

									работы № 1. Подготовка отчета по лабораторной работе № 3, 4, 5. Глава «Планирование программного проекта» пояснительной записки к курсовой работе.
5	Инструментальные средства поддержки процесса разработки ПО	18	3	4	2	2		10	Подготовка отчета по лабораторной работе № 6. Глава "Проектирование ПО" пояснительной записки к курсовой работе.
6	Управление программными проектами	12	3	2	-	-		10	Выполнение лабораторной работы № 7.
7	Методы обеспечения качества ПО	18	3	4	2	2		10	Выполнение контрольной работы № 2. Подготовка отчета по лабораторной работе № 8.
	Курсовая работа	36					3,0	33,0	Защита курсовой работы.
	Зачет с оценкой	2					0,4	1,6	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
	Итого:	**180**		**32**	**16**	**16**	**3,4**	**112,6**	

4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Основные понятия: программное обеспечение, программный продукт, жизненный цикл ПО, фаза жизненного цикла ПО, программный проект, качество ПО, модель процесса разработки ПО, требование к ПО. Объекты изучения программной инженерии. Отличия программной индустрии от других индустрий. Характеристики качества ПО.	ПК-5.1,5.2,5.3 ПК-6.1,6.2,6.3	1	1	1	Проверка остаточных знаний. Отчет по лабораторной работе № 1.
2	Выявление требований к ПО. Анализ требований. Документирование требований. Изменение требований. Управление требованиями.	ПК-6.1,6.2,6.3	1, 3	1, 2	1, 3	Техническое задание на курсовую работу.
3	Классическая (водопадная) модель процесса разработки ПО. Прототипирование	ПК-5.1,5.2,5.3	2, 3	1, 2	1, 3	Отчет по лабораторной работе № 2. Глава «Сбор и анализ

	(макетирование). Инкрементная модель. Спиральная модель. Быстрая разработка приложений (RAD). Гибкие (agile) модели: – Экстремальное программирование (XP). – Scrum.					требований к ПО» пояснительной записки к курсовой работе.
4	Язык моделирования UML. Структурирование системы. Декомпозиция подсистем на модули. Модульность. Информационная закрытость. Связность модуля. Сцепление модулей.	ПК-2.1,2.2,2.3 ПК-5.1,5.2,5.3	3	1, 2	1, 2, 3	Контрольная работа № 1. Отчет по лабораторной работе № 3, 4, 5. Глава «Планирование программного проекта» пояснительной записки к курсовой работе.
5	Системы контроля версий. Системы управления дефектами. Сборка и выпуск программного продукта. Непрерывная интеграция.	ПК-5.1,5.2,5.3	1, 3	1, 2	1, 2, 3	Отчет по лабораторной работе № 6. Глава "Проектирование ПО" пояснительной записки к курсовой работе.
6	Ресурсы и роли в программных проектах. Проектный план.	ПК-6.1,6.2,6.3	1, 3	1, 2	1, 2, 3	. Отчет по лабораторной работе № 7.
7	Метод формальной дедуктивной верификации. Model Checking. Статический анализ. Тестирование. Аудит программного кода (code review).	ПК-7.1,7.2,7.3	3	1, 2	1, 2, 3	Контрольная работа № 2. Отчет по лабораторной работе № 8.

4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1	1	Основные понятия: программное обеспечение, программный продукт, жизненный цикл ПО, фаза жизненного цикла ПО, программный проект, качество ПО, модель процесса разработки ПО, требование к ПО. Объекты изучения программной инженерии. Отличия программной индустрии от других индустрий. Характеристики качества ПО.	2
2	2	Выявление требований к ПО. Анализ требований. Документирование требований. Изменение требований. Управление требованиями.	6
3	3	Классическая (водопадная) модель процесса разработки ПО. Прототипирование (макетирование). Инкрементная модель. Спиральная модель.	4

		Быстрая разработка приложений (RAD). Гибкие (agile) модели: – Экстремальное программирование (XP). – Scrum.	
4	4	Язык моделирования UML. Структурирование системы. Декомпозиция подсистем на модули. Модульность. Информационная закрытость. Связность модуля. Сцепление модулей.	10
5	5	Системы контроля версий. Системы управления дефектами. Сборка и выпуск программного продукта. Непрерывная интеграция.	4
6	6	Ресурсы и роли в программных проектах. Проектный план.	2
7	7	Метод формальной дедуктивной верификации. Model Checking. Статический анализ. Тестирование. Аудит программного кода (code review).	4
	Всего		**32**

4.4 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	**1**	Определение типа характеристик ПО	2
2.	**2**	Классификация требований к ПО	2
3.	**2**	Сбор требований к ПО методом прототипирования (макетирования)	2
4.	**3**	Работа над проектом по методологии Scrum	2
5.	**4**	Разработка UML-диаграмм	4
6.	**5**	Классификация дефектов ПО	2
7.	**7**	Оценка сложности программ	2
	Всего		**16**

4.5 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	**1**	Оценка качества программного продукта	2
2.	**2**	Разработка спецификации требований (SRS)	2
3.	**3**	Планирование программного проекта по методологии Scrum	2
4.	**4**	Разработка UML-диаграммы состояний	2
5.	**4**	Разработка UML-диаграммы деятельности	2
6.	**4**	Разработка UML-диаграммы классов	2
7.	**5**	Версионирование программного проекта с помощью системы контроля версий Git	2
8.	**7**	Управление дефектами с помощью системы MantisBT	2
	Всего		**16**

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся*:*

– *проверка выполнения практических заданий:*

1. Определение типа характеристик ПО.
2. Классификация требований к ПО.
3. Сбор требований к ПО методом прототипирования (макетирования).
4. Работа над проектом по методологии Scrum.
5. Разработка UML-диаграмм.
6. Классификация дефектов ПО.
7. Составление плана-графика работ по проекту.
8. Оценка сложности программ.

– *контрольные работы:*

1. КР№1 «Основные понятия программной инженерии. Характеристики качества ПО. Инженерия требований к ПО. Модели процесса разработки ПО».

2. КР№2 «Инструментальные средства поддержки процесса разработки ПО. Управление программными проектами. Методы обеспечения качества ПО».

– *защиты лабораторных работ:*

1. ЛР№1 «Оценка качества программного продукта».
2. ЛР№2 «Разработка спецификации требований (SRS)».
3. ЛР№3 «Планирование программного проекта по методологии Scrum».
4. ЛР№4 «Разработка UML-диаграммы состояний».
5. ЛР№5 «Разработка UML-диаграммы деятельности».
6. ЛР№6 «Разработка UML-диаграммы классов».
7. ЛР№7 «Версионирование программного проекта с помощью системы контроля версий Git».
8. ЛР№8 «Управление дефектами с помощью системы MantisBT».

– *защита курсовой работы:*

Примерная тематика курсовой работы: «Разработка системы автоматизации деятельности организации».

– зачет с оценкой.

Примечание: оценочные материалы (задания к практическим работам, варианты контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – Зачет с оценкой.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Соловьев, Н. А. Введение в программную инженерию [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Соловьев, Л. А. Юркевская. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 112 с. — 978-5-7410-1685-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71267.html

2. Липаев, В. В. Программная инженерия сложных заказных программных продуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Липаев. — Электрон. текстовые данные. — М. : МАКС Пресс, 2014. - 309 с. - 978-5-317-04750-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/27297.html

б) дополнительная литература:

1. Ружников, В. А. Экономика программной инженерии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Ружников, М. А. Вержаковская, В. Ю. Аронов. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 91 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73844.html

в) методические указания:

1. Касимов Д.Р. Методические указания к выполнению лабораторных работ, для обучающихся по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» всех форм

обучения при изучении дисциплины «Программная инженерия». Ижевск: ИжГТУ, 2019. (Элект. издание) Рег. номер 073/53-ИИВТ

2. Касимов Д.Р. Методические указания к выполнению курсовой работы, для обучающихся по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» всех форм обучения при изучении дисциплины «Программная инженерия». Ижевск: ИжГТУ, 2019. (Элект. издание) Рег. номер 074/53-ИИВТ

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks.
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.
3. Национальная электронная библиотека – http://нэб.рф.
4. Мировая цифровая библиотека – http://www.wdl.org/ru/.
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – http://webofscience.com.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – https://elibrary.ru/defaultx.asp.
7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/.

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Imagine Premium:Visual Studio. (лицензионное ПО)
2. Система программирования CodeGear RAD Studio 2009
3. Система контроля версий Git
4. Система управления дефектами MantisBT
5. LibreOffice (свободно распространяемое ПО)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

2. Практические занятия.

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

3. Лабораторные работы.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 204, оснащенная следующим оборудованием: доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

4. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- научная библиотека ИжГТУ имени М.Т. Калашникова;
- помещение для самостоятельной работы обучающихся

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Оценочные средства по дисциплине

Программная инженерия
наименование – полностью

направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
код, наименование – полностью

профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления
наименование – полностью

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная
очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 5 зачетных единиц

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения *(знания, умения и навыки)*	Формы текущего и промежуточного контроля
1.	ПК-6. Способен выполнять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям.	З1. Система базовых понятий программной инженерии: программное обеспечение (ПО), жизненный цикл ПО, фаза жизненного цикла ПО, программный проект, качество ПО, модель процесса разработки ПО, требование к ПО, ресурсы и роли в программных проектах, проектный план З2. Классические и современные модели процесса разработки ПО З3. Приемы реализации фаз жизненного цикла программного обеспечения У1. Выполнение основных видов работ в рамках жизненного цикла ПО: формирование и анализ требований, проектирование и реализация ПО, документирование ПО, анализ свойств ПО и контроль их качества У2. Умение ориентироваться в методах и средствах, используемых для создания ПО Н1. Сбор и анализ требований к ПО, планирование программного проекта, проектирование и реализация ПО, тестирование и документирование ПО Н2. Применение современных инструментальных средств поддержки процесса разработки ПО: систем контроля версий, систем управления дефектами, систем сборки и выпуска программных продуктов, систем непрерывной интеграции, средств автоматизации тестирования ПО Н3. Командная разработка программных продуктов	Отчет по лабораторной работе № 1. Техническое задание на курсовую работу. Отчет по лабораторной работе № 7. Зачет с оценкой
2.	ПК-7. Способен разрабатывать документы для тестирования и анализа качества покрытия.	З1. Система базовых понятий программной инженерии: программное обеспечение (ПО), жизненный цикл ПО, фаза жизненного цикла ПО, программный проект, качество ПО, модель процесса разработки ПО, требование к ПО, ресурсы и роли в программных проектах, проектный план З3. Приемы реализации фаз жизненного цикла программного обеспечения У1. Выполнение основных видов работ в рамках жизненного цикла ПО: формирование и анализ требований, проектирование и реализация ПО, документирование ПО, анализ свойств ПО и контроль их качества У2. Умение ориентироваться в методах и средствах, используемых для создания ПО Н1. Сбор и анализ требований к ПО, планирование программного проекта, проектирование и реализация ПО, тестирование и документирование ПО Н2. Применение современных инструментальных средств поддержки процесса разработки ПО: систем контроля версий, систем управления дефектами, систем сборки и выпуска программных продуктов, систем непрерывной интеграции, средств автоматизации тестирования ПО	Контрольная работа № 2. Отчет по лабораторной работе № 8. Зачет с оценкой

		Н3. Командная разработка программных продуктов	
3.	ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.	З1. Система базовых понятий программной инженерии: программное обеспечение (ПО), жизненный цикл ПО, фаза жизненного цикла ПО, программный проект, качество ПО, модель процесса разработки ПО, требование к ПО, ресурсы и роли в программных проектах, проектный план З2. Классические и современные модели процесса разработки ПО З3. Приемы реализации фаз жизненного цикла программного обеспечения У1. Выполнение основных видов работ в рамках жизненного цикла ПО: формирование и анализ требований, проектирование и реализация ПО, документирование ПО, анализ свойств ПО и контроль их качества У2. Умение ориентироваться в методах и средствах, используемых для создания ПО Н1. Сбор и анализ требований к ПО, планирование программного проекта, проектирование и реализация ПО, тестирование и документирование ПО Н2. Применение современных инструментальных средств поддержки процесса разработки ПО: систем контроля версий, систем управления дефектами, систем сборки и выпуска программных продуктов, систем непрерывной интеграции, средств автоматизации тестирования ПО Н3. Командная разработка программных продуктов	Контрольная работа № 1. Отчет по лабораторной работе № 3. Отчет по лабораторной работе № 4. Отчет по лабораторной работе № 5. Зачет с оценкой
4.	ПК-5. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение.	З1. Система базовых понятий программной инженерии: программное обеспечение (ПО), жизненный цикл ПО, фаза жизненного цикла ПО, программный проект, качество ПО, модель процесса разработки ПО, требование к ПО, ресурсы и роли в программных проектах, проектный план З2. Классические и современные модели процесса разработки ПО З3. Приемы реализации фаз жизненного цикла программного обеспечения У1. Выполнение основных видов работ в рамках жизненного цикла ПО: формирование и анализ требований, проектирование и реализация ПО, документирование ПО, анализ свойств ПО и контроль их качества У2. Умение ориентироваться в методах и средствах, используемых для создания ПО Н1. Сбор и анализ требований к ПО, планирование программного проекта, проектирование и реализация ПО, тестирование и документирование ПО Н2. Применение современных инструментальных средств поддержки процесса разработки ПО: систем контроля версий, систем управления дефектами, систем сборки и выпуска программных продуктов, систем непрерывной интеграции, средств автоматизации тестирования ПО Н3. Командная разработка программных продуктов	Отчет по лабораторной работе № 1. Отчет по лабораторной работе № 2. Отчет по лабораторной работе № 4. Отчет по лабораторной работе № 5. Отчет по лабораторной работе № 6. Зачет с оценкой

Описание элементов для оценивания формирования компетенций

Наименование: Зачет с оценкой
***Представление в ФОС*:** перечень вопросов
Перечень вопросов для проведения зачета:

1. Основные понятия дисциплины: программное обеспечение, программный продукт, жизненный цикл ПО, фаза жизненного цикла ПО, программная инженерия.
2. Модели процесса разработки ПО. Классическая (водопадная) модель разработки ПО.
3. Модели процесса разработки ПО. Прототипирование (макетирование).
4. Модели процесса разработки ПО. Инкрементная модель.
5. Модели процесса разработки ПО. Спиральная модель.
6. Модели процесса разработки ПО. Быстрая разработка приложений (RAD).
7. Модели процесса разработки ПО. Экстремальное программирование.
8. Модели процесса разработки ПО. SCRUM.
9. Инженерия требований. Требования в программных проектах. Проблемы определения требований. Виды требований. Свойства требований (требования к требованиям).
10. Разработка требований. Способы выявления требований. Проблемы выявления требований. Анализ требований (уточнение, структурирование, приоритезация).
11. Способы документирования требований. Шаблоны спецификации требований.
12. Причины изменения требований. Возможность изменения требований. Управление изменениями. Анализ влияния изменения требования.
13. Управление требованиями. Прослеживание требований.
14. Понятие «программный проект». Ресурсы в программных проектах. Виды ресурсов.
15. Роли участников в программных проектах.
16. Виды проектной деятельности в программных проектах.
17. Временные сущности программных проектов.
18. Визуализация проектного плана (диаграмма Гантта, диаграмма PERT). Наблюдение за программным проектом.
19. Понятие дефекта программного обеспечения. Характеристики дефектов.
20. Жизненный цикл дефекта.
21. Системы управления дефектами.
22. Предпосылки для версионирования ПО. Ветвление.
23. Системы контроля версий. Типы СКВ. Общие принципы организации.
24. Системы контроля версий. Типовые операции.
25. Сборка программных проектов. Проблемы при сборке программных проектов.
26. Сборка программных проектов. Окружение для сборки. Общие требования к системе сборки.
27. Непрерывная интеграция.
28. Качество программного обеспечения. Характеристики качества.
29. Оценка качества ПО. Программометрика. Метрики программного обеспечения (размера, Холстеда, Чепина, цикломатической сложности, MOOD).
30. Применение метрик ПО. Аудит программного кода.
31. Методы обеспечения качества ПО. Формальная верификация.
32. Методы обеспечения качества ПО. Метод проверки моделей.
33. Методы обеспечения качества ПО. Статический анализ ПО.
34. Методы обеспечения качества ПО. Тестирование ПО.

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа
***Представление в ФОС*:** набор вариантов заданий
Варианты заданий:
1. Назовите гибкие (Agile) модели процесса разработки.
2. Когда следует использовать методологию разработки Waterfall вместо Scrum?
3. В каких моделях процесса разработки допускается изменение требований?
4. При использовании какого метода тестирования код программы доступен тестировщикам?
5. Начало какого этапа жизненного цикла ПО знаменует собой создание UML диаграммы классов?
6. Для чего применяются диаграммы вариантов использования (Use Case)?
7. Какую роль выполняет Scrum-мастер?
8. Каково назначение пятнадцатиминутных каждодневных совещаний (Daily Scrum Meeting) в Scrum?
9. Что такое фаза жизненного цикла ПО? Приведите основные фазы жизненного цикла ПО.
10. Каковы различия между Agile и традиционным управлением проектами (Waterfall)?

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: защита лабораторных работ
***Представление в ФОС*:** задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине.
Варианты заданий:
Пример варианта, представляемый студенту для защиты лабораторной работы № 1:
1. Сформулировать цели и пояснить задачи лабораторной работы.
2. Дать определение понятию «качество ПО».
3. Что такое «характеристика качества ПО»?.
4. Что такое «подхарактеристика качества ПО»?.
5. Привести основные характеристики качества ПО.

Пример варианта, представляемый студенту для защиты лабораторной работы № 2:
1. Сформулировать цели и пояснить задачи лабораторной работы.
2. Что такое «System Requirements Specification (SRS)»?
3. Дать определение понятию «требование к ПО».
4. Как классифицируют требования к ПО?
5. Какие существуют стандарты документирования требований к ПО?

Пример варианта, представляемый студенту для защиты лабораторной работы № 3:
1. Сформулировать цели и пояснить задачи лабораторной работы.
2. Описать основные роли в модели Scrum.
3. Что такое «Product Backlog»?
4. Что такое «Story Point Estimate»?
5. Что такое «Sprint»?

Пример варианта, представляемый студенту для защиты лабораторной работы № 4:
1. Сформулировать цели и пояснить задачи лабораторной работы.
2. Описать назначение диаграмм состояний.
3. Что описывает «состояние» на диаграмме состояний?
4. Что описывает «переход» на диаграмме состояний?
5. Охарактеризовать основные графические обозначения на диаграмме состояний.

Пример варианта, представляемый студенту для защиты лабораторной работы № 5:
1. Сформулировать цели и пояснить задачи лабораторной работы.
2. Описать назначение диаграмм деятельности.
3. В чем состоит основное концептуальное различие между диаграммами деятельности и диаграммами состояний?
4. Какие способы задания порядка выполнения действий существуют в диаграммах деятельности?
5. Охарактеризовать основные графические обозначения на диаграмме деятельности.

Пример варианта, представляемый студенту для защиты лабораторной работы № 6:

1. Сформулировать цели и пояснить задачи лабораторной работы.
2. Описать назначение диаграмм классов.
3. Чем отношение ассоциации отличается от отношения аггрегации?
4. Чем отношение аггрегации отличается от отношения композиции?
5. Что такое «мощность связи»?
6. Охарактеризовать основные графические обозначения на диаграмме классов.

Пример варианта, представляемый студенту для защиты лабораторной работы № 7:

1. Сформулировать цели и пояснить задачи лабораторной работы.
2. Описать назначение систем контроля версий.
3. В чем состоит преимущество распределенной системы контроля версий над централизованной?
4. Что такое «конфликт слияния»?
5. Охарактеризовать основные операции, выполняемые в системе контроля версий Git.

Пример варианта, представляемый студенту для защиты лабораторной работы № 8:

1. Сформулировать цели и пояснить задачи лабораторной работы.
2. Описать назначение систем управления дефектами.
3. Что такое «дефект»?
4. Что такое «жизненный цикл дефекта»?
5. Охарактеризовать основные параметры дефектов, применяемые в системе управления дефектами MantisBT.

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: курсовая работа
***Представление в ФОС*:** задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине
Варианты заданий:
Задание на курсовую работу состоит в реализации основных фаз жизненного цикла ПО на примере разработки системы автоматизации деятельности некоторой организации (конкретные варианты заданий представлены в методических указаниях по дисциплине).
Вопросы, используемые при защите курсовой работы:

1. Сформулировать цель курсовой работы и задачи, решаемые в ходе курсовой работы.
2. В чем состоит актуальность выбранной темы курсовой работы?
3. Что такое «жизненный цикл ПО»?
4. Перечислить основные фазы жизненного цикла ПО.
5. Какие виды программной документации создаются на конкретной фазе жизненного цикла ПО?
6. Какие заинтересованные лица (роли) вовлекаются на конкретной фазе жизненного цикла ПО?

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: практические работы
***Представление в ФОС*:** набор вариантов заданий
Варианты заданий:
1. Определить тип характеристики ПО (функциональная пригодность, уровень производительности, совместимость, удобство использования, надежность, защищенность, сопровождаемость, переносимость). Примеры характеристик:

- программа «Калькулятор» выполняет операцию сложения не более чем за 1 мс;

- программа «Калькулятор» занимает не более 10 Мб оперативной памяти;
- в программе «Калькулятор» можно выполнять операцию сложения, вычитания, умножения, деления, возведения в степень, тригонометрические операции;
- в программе «Калькулятор» используется 6 знаков для представления дробной части числа;
- в программе «Калькулятор» можно обратиться к справке в формате CHM;
- в программе «Калькулятор» можно скопировать результат в буфер обмена;
- программа «Калькулятор» работает под управлением операционной системы Windows;
- в программе «Калькулятор» предусмотрены следующие режимы работы: обычный, инженерный, программист, статистика;
- программа «Калькулятор» предоставляет COM-интерфейс для доступа внешних программ к ее функциям;
- программа «Калькулятор» обеспечивает ввод данных и команд как с помощью мыши, так и посредством клавиатуры;
- в программе «Калькулятор» кнопки цифр и операций имеют габаритный размер не менее 20 пикселей.

2. Классифицировать требование к ПО (функциональное требование, требование к качеству, требование к реализации, требование к аппаратному обеспечению, нет требования). Примеры требований:

- В госпитале пребывание пациентов может быть в обычной палате, отделении интенсивной терапии (ОИТ) или блоке контролируемой реабилитации (БКР).
- Пациент может быть в нескольких палатах во время нахождения в госпитале и в рамках одной палаты ему могут быть выделены разные кровати.
- Во время пребывания в палате может случиться так, что пациент время от времени находится не в кровати (например, когда выполняется операция). В этом случае функция мониторинга должна быть прервана. Она должна быть возобновлена при возвращении пациента в кровать.
- Для каждого пациента система отслеживает набор параметров. В зависимости от пациента, могут быть взяты на учет также некоторые параметры, специфичные конкретному пациенту.
- Новые параметры должны быть добавлены в функцию мониторинга при изменении медицинского оборудования.
- Система должна анализировать изображения, записанные видеокамерой для того, чтобы проверить эмоциональное состояние пациента.
- Все ОИТ- и БКР-пациенты должны подвергаться мониторингу. В случае БКР-пациентов обычно отслеживается меньше параметров, чем для ОИТ-пациентов. Во всех остальных аспектах работа с ними производится одинаково.
- Как правило, пациенты в обычных палатах не мониторятся.

3. Собрать требования к программе методом прототипирования (макетирования). Примеры программ:

- Семейный кошелек.
- Органайзер.
- Проигрыватель видеофайлов.
- Диктофон.
- Построитель графиков функций.

4. Разработать UML-диаграмму вариантов использования для описанной ниже программной системы:

- Во всем мире являются популярными соревнования по спортивному ориентированию. Лыжник должен за определенное время, имея у себя карту местности, пройти все контрольные точки, которые отмечены на этой карте. В настоящее время в этих контрольных точках стоят судьи, которые и отмечают факт прохождения спортсменом точек на карте. Однако в лесу холодно, и поэтому хочется заменить судей бездушными

контрольными станциями, которые бы сообщали о факте прохождения контрольной точки на судейский пункт в момент, когда спортсмен прикасается к этой станции браслетом с чипом. Вся информация о ходе соревнования выводится на большое табло. Кроме того, за соревнованиями можно наблюдать через Интернет при условии создания аккаунта на сайте и подтверждения этого аккаунта администратором.

5. Определить категорию дефекта ПО (функциональный дефект, дефект требований, дефект документации и т.д.).
6. Построить диаграмму Гантта для проекта из курсовой работы.
7. Вычислить значения метрик Холстеда для заданной программы:

```
type
  TIntArray: array of Integer;
procedure BubbleSort(a: TIntArray);
var n, i, j, t: Integer;
begin
  n := Length(a);
  if n <= 1 then
     Exit;
  for i := 0 to n - 2 do
     for j := i + 1 to n - 1 do
        if a[i] > a[j]
        then begin
                t := a[i];
                a[i] := a[j];
                a[j] := t;
             end;
end;
procedure SelectionSort(var a: TIntArray);
var max, i, j, best_value, best_j: Integer;
begin
  max := Length(a) - 1;
  for i := 0 to max - 1 do
  begin
     best_value := a[i];
     best_j := i;
     for j := i + 1 to max do
     begin
        if a[j] > best_value
        then begin
                best_value := a[j];
                best_j := j;
             end;
     end;
     a[best_j] := a[i];
     a[i] := best_value;
  end;
end;
```

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

При проведении диагностики освоения компетенций и оценки минимального уровня знаний могут быть использованы тестовые материалы:

1. Назовите гибкие (Agile) модели процесса разработки.

Варианты ответов.
1. Rapid Application Development.
2. Scrum.
3. Waterfall.

4. XP.

2. Когда следует использовать Waterfall вместо Scrum?

Варианты ответов
1. Требования не изменятся.
2. Требования могут измениться.
3. Небольшая команда разработки.
4. Большая команда разработки.

3. Укажите правильную последовательность этапов при классической модели жизненного цикла ПО:

Варианты ответов.
1. Определение требований -> Тестирование -> Реализация.
2. Проектирование -> Реализация -> Тестирование.
3. Проектирование -> Определение требований -> Реализация.

4. Начало какого этапа жизненного цикла ПО знаменует собой создание UML диаграммы классов?

Варианты ответов.
1. Тестирования.
2. Анализа.
3. Проектирования.
4. Внедрения.
5. Разработки.

5. Непрерывный процесс, начинающийся с момента принятия решения о создании программного продукта и заканчивающийся в момент полного изъятия его из эксплуатации – это:

Варианты ответов.
1. Проектирование программного продукта.
2. Жизненный цикл программного продукта.
3. Разработка программного продукта.

6. Какой процесс разработки ПО является универсальным для разработки ПО любого вида?

Варианты ответов.
1. RUP.
2. Универсального процесса не существует.
3. Scrum.
4. RAD.

7. Целью какого вида деятельности является обнаружение и устранение противоречий и неоднозначностей в требованиях, их уточнение и систематизация?

Варианты ответов.
1. Сбор требований.
2. Анализ требований.
3. Описание требований.

4. Валидация требований.

8. Что такое сборка ПО?

Варианты ответов.
1. Одна из задач конфигурационного управления.
2. Автоматизированный процесс трансформации исходных текстов ПО в пакет исполняемых модулей.
3. Управление версиями файлов.

9. На какой стадии разработки применяют варианты использования (Use Case)?

Варианты ответов.
1. На этапе реализации.
2. В процессе управления разработкой.
3. На этапе выявления и формализации требований.
4. На этапе тестирования.

10. К какому типу относится система контроля версий Git?

Варианты ответов.
1. Локальные.
2. Централизованные.
3. Распределенные.
4. Ни к одному из перечисленных.

Ключи теста:

Вопрос	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Ответ	2, 4	1, 4	2	3	2	2	2	2	3	3

Закрытые вопросы

11. Приведите название гибкой модели процесса разработки, в которой применяются бэклоги, спринты, ежедневные короткие митинги разработчиков.

Правильный ответ:
Scrum

12. Каким свойством обладает требование, когда текст требования не требует дополнительной детализации, в нем предусмотрены все необходимые нюансы, особенности и детали данного требования.

Правильный ответ:
Полнота

13. Каким свойством обладает требование, когда текст требования сходным образом воспринимается всеми субъектами.

Правильный ответ:
Однозначность

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	***Форма контроля***	***Количество баллов***	
		min	***max***
4	Контрольная работа № 1	5	10
7	Контрольная работа № 2	5	10
1	Лабораторная работа № 1	5	10
2-3	Лабораторная работа № 2	7	14
3-4	Лабораторная работа № 3	4	8
4	Лабораторная работа № 4	5	10
4	Лабораторная работа № 5	5	10
4-5	Лабораторная работа № 6	5	10
5-6	Лабораторная работа № 7	5	10
7	Лабораторная работа № 8	4	8
	Итого:	**50**	**100**

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, назначение	***Показатели выставления минимального количества баллов***
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые этапы, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов.
Контрольная работа	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Правильно решено не менее 50% заданий

Выполнение и защита курсовой работы оценивается согласно шкале, приведенной ниже. На защите курсовой работы обучающемуся задаются 4 вопроса по теме курсовой работы; оцениваются формальные и содержательные критерии.

Результаты защиты курсовой работы оцениваются максимально 100 баллами.

Критерии оценивания курсовой работы

№	***Показатель***	***Максимальное количество баллов***
I.	**Выполнение курсовой работы**	**5**
1.	Соблюдение графика выполнения	2
2.	Самостоятельность и инициативность при выполнении	3
II.	**Оформление курсовой работы**	**10**
5.	Грамотность изложения текста, безошибочность	3
6.	Владение информационными технологиями при оформлении	4
4.	Качество графического материала	3

№	*Показатель*	*Максимальное количество баллов*
III.	**Содержание курсовой работы**	**15**
8.	Полнота раскрытия темы	10
9.	Качество введения и заключения	3
10.	Степень самостоятельности в изложении текста (оригинальность)	2
IV.	**Защита курсовой работы**	**70**
11	Понимание цели	5
12	Владение терминологией по тематике	5
13	Понимание логической взаимосвязи разделов	5
14	Владение применяемыми методиками расчета	5
15	Степень освоения рекомендуемой литературы	5
16	Умение делать выводы по результатам выполнения	5
17	Степень владения материалами, изложенными в работе (проекте), качество ответов на вопросы по теме	40
	Всего	**100**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

Оценка	*Набрано баллов*
«отлично»	90-100
«хорошо»	80-89
«удовлетворительно»	55-79
«неудовлетворительно»	0-54

Если сумма набранных баллов менее 54 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов более 55, обучающийся допускается до зачета, при условии что выполнены и защищены лабораторные работы (№1-8).

Промежуточная аттестация проводится в письменной форме. По сумме набранных баллов студенту может быть выставлена оценка за промежуточную аттестацию, согласно приведенной шкале. Обучающийся имеет право сдать зачет в письменной форме для изменения балла.

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса.

Время на подготовку: 40 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

Оценка	*Критерии оценки*
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной в программе, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и

	обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировании основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине