

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Председатель методической
комиссии экономического факультета

 И.Е. Шпагина

«20» февраля 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан
экономического факультета

 И.А. Бондин

«20» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.20

ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы
Прикладная информатика в экономике

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная

Пенза – 2023

Рабочая программа дисциплины «Программная инженерия» составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 19 сентября 2017 года № 922.

Составитель рабочей программы:

преподаватель кафедры «Финансы и информатизация бизнеса»

(уч. степень, ученое звание)


(подпись)

В.Д. Бадов

(инициалы, Ф.)

Составитель рабочей программы:

канд. экон. наук, доцент кафедры «Финансы и информатизация бизнеса»

(уч. степень, ученое звание)


(подпись)

Г.А. Волкова

(инициалы, Ф.)

Рецензент:

канд. техн. наук, доцент

(уч. степень, ученое звание)


(подпись)

А.В. Яшин

(инициалы, Ф.)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Финансы и информатизация бизнеса»

«20» февраля 2023 года, протокол № 6

Заведующий кафедрой:

канд. экон. наук, доцент

(уч. степень, ученое звание)


(подпись)

О.А. Тагирова

(инициалы, Ф.)

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии экономического факультета «20» февраля 2023 года, протокол № 7

Председатель методической комиссии

экономического факультета


(подпись)

И.Е. Шпагина

(инициалы, Ф.)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Программная инженерия» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

В рецензируемой рабочей программе представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса по дисциплине «Программная инженерия» для студентов второго курса экономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Рабочая программа дисциплины «Программная инженерия» составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 19 сентября 2017 года № 922, профессионального стандарта «Специалист по информационным системам».

Данная разработка полностью отражает структуру дисциплины и ее содержание. Автор определила цели и задачи изучения, требования к результатам освоения дисциплины и показала, на формирование каких компетенций она направлена.

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Финансы и информатизация бизнеса».

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике, и локальным нормативным актам ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент:

канд. техн. наук, доцент
(уч. степень, ученое звание)



(подпись)

А.В. Яшин
(инициалы, Ф.)

ВЫПИСКА

из протокола № 7 заседания методической комиссии
экономического факультета
от «20» февраля 2023 г.

Присутствовали члены методической комиссии:

Бондин И.А., Лаврина О.В., Позубенкова Э.И., Шпагина И.Е., Бондина Н.Н., Столярова О.А., Тагирова О.А., Сологуб Н.Н.

Повестка дня:

Вопрос 1 Рассмотрение и утверждение рабочей программы дисциплины «Программная инженерия» для студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профиль) Прикладная информатика в экономике, разработанной преподавателем кафедры «Финансы и информатизация бизнеса» Бадовым В.Д. и доцентом кафедры «Финансы и информатизация бизнеса» Волковой Г.А.

Слушали: Шпагину И.Е., которая представила рабочую программу дисциплины «Программная инженерия» для студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профиль) Прикладная информатика в экономике на рассмотрение методической комиссии и отметила, что данная рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, Минобрнауки РФ от 19 сентября 2017 года № 922, отвечает предъявляемым требованиям, рассмотрена на заседании кафедры «Финансы и информатизация бизнеса» (протокол № 7 от 24 февраля 2023 г.) и может быть использована в учебном процессе экономического факультета.

Постановили: утвердить рабочую программу дисциплины «Программная инженерия» для студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике.

Председатель методической комиссии

экономического факультета



/И.Е. Шпагина/

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Программная инженерия»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председа- теля методи- ческой ко- миссии	С какой даты вво- дятся
1	10 Материально-техни- ческая база, необходи- мая для осуществления образовательного про- цесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-тех- ническое обеспечение дисциплины»	Протокол № 12 от 30.08.23 	Протокол № 9 от 30.08.2023 	01.09.2023

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Программная инженерия»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополне- ния	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	2. Перечень пла- нируемых ре- зультатов обуче- ния по дисци- плине, соотне- сенных с плани- руемыми резуль- татами освоения программы бака- лавриата	Новая редакция раздела 2 в связи с началом дей- ствия приказа Мини- стерства труда и соци- альной защиты Россий- ской Федерации от 13.07.2023 № 586н «Об утверждении професси- онального стандарта «Специалист по инфор- мационным системам»	28.08.2024 протокол № 12 	28.08.2024 протокол № 8 	01.09.2024
2	9 Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дис- циплины	Новая редакция таблиц 9.1.1 «Основная лите- ратура» и 9.1.2 «Допол- нительная литература»			
3	9 Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дис- циплины	Новая редакция таб- лицы 9.2.1 «Перечень информационных тех- нологий (перечень со- временных професси- ональных баз данных и информационных спра- вочных систем, исполь- зуемых при осуществ- лении образовательного процесса по дисци- плине»			
4	10 Материально- техническая база, необходи- мая для осу- ществления об- разовательного процесса по дис- циплине	Новая редакция таб- лицы 10.1 «Матери- ально-техническое обеспечение дисци- плины»			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Программная инженерия»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополне- ния	Дата, № прото- кола, виза зав. кафед- рой	Дата, № прото- кола, виза предсе- дателя методиче- ской комиссии	С какой даты вводятся
1	9 Учебно-ме- тодическое и информацион- ное обеспече- ние дисци- плины	Новая редакция таблиц 9.1.1 «Основная литера- тура» и 9.1.2 «Дополни- тельная литература»	23.06.2025 протокол № 11 	29.08.2025 протокол № 6 	01.09.2025
2	9 Учебно-ме- тодическое и информацион- ное обеспече- ние дисци- плины	Новая редакция таблицы 9.2.1 «Перечень инфор- мационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информаци- онных справочных систем, используемых при осу- ществлении образова- тельного процесса по дисциплине»			
3	10 Матери- ально-техни- ческая база, необходимая для осуществ- ления образо- вательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-тех- ническое обеспечение дисциплины»			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Программная инженерия»**

№ п/ п	Раздел	Изменения и допол- нения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № прото- кола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таб- лиц 9.1.1 – Основная литература и 9.1.2 - Дополнительная ли- тература	22.06.2026 №10 	31.08.2026 № 4 	01.09.2026
2	9. Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дисциплины	Таблица 9.2.1 Пере- чень информацион- ных технологий, ис- пользуемых при осу- ществлении образова- тельного процесса по дисциплине, включая перечень программ- ного обеспечения и информационных справочных систем	22.06.2026 №10 	31.08.2026 № 4 	01.09.2026
3	10. Матери- ально-техниче- ская база, необ- ходимая для осуществления образователь- ного процесса по дисциплине	Новая редакция таб- лицы 10.1 «Матери- ально-техническое обеспечение дисци- плины»	22.06.2026 №10 	31.08.2026 № 4 	01.09.2026

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование у студентов представления о задачах, методах и средствах программной инженерии как деятельности, нацеленной на создание программных продуктов, отвечающих потребностям заказчиков, с соблюдением плановых сроков и бюджета разработки.

Задачи дисциплины:

- получение студентами представления о программной инженерии, содержании этапов и моделях жизненного цикла программного обеспечения (ПО) и информационных систем;
- изучение основных управленческих принципов конструирования программных средств, знакомство с концепциями, методологиями, стандартами разработки программного обеспечения на всех этапах его жизненного цикла, обучение методам командной работы в проектных группах по созданию программного обеспечения;
- получение студентами навыков сбора и формулировки требований к информационным системам, использования международных и отечественных стандартов.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Программная инженерия» направлена на формирование обще-профессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК):

ОПК-4: способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, общая характеристика компетенции;

ОПК-6: способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением системного анализа и математического моделирования;

ОПК-8: способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла;

ПК-3: способен проектировать информационные системы по видам обеспечения;

ПК-6: способен принимать участие во внедрении информационных систем.

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Программная инженерия», оцениваются при помощи контрольных мероприятий, приведенных в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Программная инженерия», индикаторы достижения компетенций ОПК-4, ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-6, перечень контрольных мероприятий

№ пп	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование контрольных мероприятий *
1	2	3	4	5	6
1	ИД-1ОПК-4	Участвует в разработке стандартов, норм и правил на различных стадиях проектирования и поддержки жизненного цикла информационной системы	32 (ИД-1ОПК-4)	Знать: основные государственные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Тест; экзамен
			У2 (ИД-1 ОПК-4)	Уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Тест; экзамен
			В2 (ИД-1 ОПК-4)	Владеть: навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы при использовании любой модели жизненного цикла	Тест; экзамен
2	ИД-2ОПК-4	Составляет техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	31 (ИД-2ОПК-4)	Знать: техническую документацию на различных этапах жизненного цикла информационной системы	Тест; экзамен
			У1 (ИД-2 ОПК-4)	Уметь: формулировать первичные требования к программному продукту	Тест; экзамен
			В1 (ИД-2 ОПК-4)	Владеть: приемами составления технической документации к функциональным характеристикам программного продукта	Тест; экзамен

3	ИД-2 _{ОПК-6}	Анализирует организационно-технические и экономические процессы в профессиональной деятельности	33 (ИД-2 _{ОПК-6})	Знать: основные методы построения и анализа моделей экономических систем в профессиональной деятельности.	Тест; экзамен
			У3 (ИД-2 _{ОПК-6})	Уметь: формулировать цели разработки и функционирования моделей	Тест; экзамен
			В3 (ИД-2 _{ОПК-6})	Владеть: способами технико-экономического обоснования проектов программных средств	Тест; экзамен
4	ИД-2 _{ОПК-8}	Составляет плановую и отчетную документацию по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	31 (ИД-2 _{ОПК-8})	Знать: методы составления плановой и отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	Тест; экзамен
			У1 (ИД-2 _{ОПК-8})	Уметь: составлять плановые и отчетные документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	Тест; экзамен
			В1 (ИД-2 _{ОПК-8})	Владеть: приемами использования плановой отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	Тест; экзамен
5	ИД-1 _{ПК-3}		32 (ИД-1 _{ПК-3})	Знать: язык формальных моделей; методы преобразования требований в формальные модели, модели UML, понятие требования, бизнес-тре-	тест; практическое задание; экзамен

		Использует основные принципы и методы для проектирования информационных процессов и систем		бования, требования пользователей, методологии и стандарты для работы с требованиями при проектировании информационных систем	
			У2 (ИД-1ПК-3)	Уметь: определять основные методы, стандарты, технологии и средства, используемые при проектировании и реинжиниринге информационных систем	тест; практическое задание; экзамен
			В2 (ИД-1ПК-3)	Владеть: методами построения моделей и процессов управления проектам и программных средств, методами проектирования программного обеспечения, инструментами и методами программной инженерии	тест; практическое задание; экзамен
6	ИД-1ПК-6	Настраивает, эксплуатирует и сопровождает информационные системы и сервисы	31 (ИД-1ПК-6)	Знать: основные инструменты тестирования, сопровождения для управления инженерной деятельностью	собеседование; тест; практическое задание; экзамен
			У1 (ИД-1ПК-6)	Уметь: использовать инструментальные средства для разработки программного продукта и уметь осуществлять взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта.	собеседование; тест; практическое задание; экзамен
			В1 (ИД-1ПК-6)	Владеть: навыками разработки программных средств, разработки программных комплексов для решения прикладных задач и организации коллективной работы при решении задач в области программной инженерии	собеседование; тест; практическое задание; экзамен

7	ИД-2ПК-6	Проводит тестирование компонентов программного обеспечения ИС	32 (ИД-2ПК-6)	Знать: приемы тестирования на разных фазах разработки качественного программного продукта	собеседование; тест; практическое задание; экзамен
			У2 (ИД-2ПК-6)	Уметь: разрабатывать тестовые программы и тестовые наборы в программном проекте	собеседование; тест; практическое задание; экзамен
			В2 (ИД-2ПК-6)	Владеть: основными методиками тестирования программного обеспечения	собеседование; тест; практическое задание; экзамен

* Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении.

Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО.

В результате изучения дисциплины «Программная инженерия» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий.

Профессиональный стандарт ПС 06.015 «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. N 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный № 35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230).

Обобщенная трудовая функция – ОТФ С/3.3 «Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы».

Трудовая функция – код С/01.6 ТФ 3.3.1 «Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ».

Трудовые действия, необходимые умения и знания:

- выявление первоначальных требований заказчика к ИС
- информирование заказчика о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации
- определение возможности достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика
- составление протокола переговоров с заказчиком

уметь:

- проводить переговоры
- проводить презентации

знать:

- возможности типовой ИС
- предметную область автоматизации
- методы выявления требований
- технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии
- технологии подготовки и проведения презентаций
- устройство и функционирование современных ИС
- современные стандарты информационного взаимодействия систем
- программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций

- отраслевая нормативная техническая документация
- современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений
- инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации
- основы реинжиниринга бизнес-процессов организации
- управление содержанием проекта: документирование требований, анализ продукта, модерлируемые совещания

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКА- ЛАВРИАТА (редакция от 01.09.2024 г.)

Дисциплина «Программная инженерия» направлена на формирование обще-профессиональных и профессиональных компетенций ОПК-4, ОПК-6, ОПК-8 и ПК-3, ПК-6:

ОПК-4: способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, общая характеристика компетенции;

ОПК-6: способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением системного анализа и математического моделирования;

ОПК-8: способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла;

ПК-3: способен проектировать информационные системы по видам обеспечения;

ПК-6: способен принимать участие во внедрении информационных систем.

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Программная инженерия», оцениваются при помощи контрольных мероприятий, приведенных в таблице 2.1.

В результате изучения дисциплины «Программная инженерия» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий.

Профессиональный стандарт ПС 06.015 «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13.07.2023 № 586н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 августа 2023 г., регистрационный № 74817.)

Обобщенная трудовая функция – ОТФ С/3.3 «Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы».

Трудовая функция – код С/01.6 ТФ 3.3.1 «Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ».

Трудовые действия, необходимые умения и знания:

- выявление первоначальных требований заказчика к ИС на этапе предконтрактных работ

- информирование заказчика на этапе предконтрактных работ о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации
- определение возможности достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика на этапе предконтрактных работ
- составление протокола переговоров с заказчиком ИС на этапе предконтрактных работ

уметь:

- проводить переговоры с заинтересованными сторонами в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС
- проводить презентации заинтересованным сторонам в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

знать:

- возможности типовой ИС
- предметную область автоматизации
- методы выявления требований к программному обеспечению
- технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии
- технологии подготовки и проведения презентаций
- устройство и функционирование современных ИС
- современные стандарты информационного взаимодействия систем
- программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций
- отраслевая нормативная техническая документация
- современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений
- инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации
- основы реинжиниринга бизнес-процессов организации
- методы управления содержанием проекта: документирование требований, анализ продукта, модерлируемые совещания

Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Программная инженерия», индикаторы достижения компетенций ОПК-4, ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-6, перечень контрольных мероприятий

№ пп	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование контрольных мероприятий *
1	2	3	4	5	6
1	ИД-1ОПК-4	Участвует в разработке стандартов, норм и правил на различных стадиях проектирования и поддержки жизненного цикла информационной системы	32 (ИД-1ОПК-4)	Знать: основные государственные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Тест; экзамен
			У2 (ИД-1 ОПК-4)	Уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Тест; экзамен
			В2 (ИД-1 ОПК-4)	Владеть: навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы при использовании любой модели жизненного цикла	Тест; экзамен
2	ИД-2ОПК-4	Составляет техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	31 (ИД-2ОПК-4)	Знать: техническую документацию на различных этапах жизненного цикла информационной системы	Тест; экзамен
			У1 (ИД-2 ОПК-4)	Уметь: формулировать первичные требования к программному продукту	Тест; экзамен
			В1 (ИД-2 ОПК-4)	Владеть: приемами составления технической документации к функциональным характеристикам программного продукта	Тест; экзамен

3	ИД-2 _{ОПК-6}	Анализирует организационно-технические и экономические процессы в профессиональной деятельности	33 (ИД-2 _{ОПК-6})	Знать: основные методы построения и анализа моделей экономических систем в профессиональной деятельности.	Тест; экзамен
			У3 (ИД-2 _{ОПК-6})	Уметь: формулировать цели разработки и функционирования моделей	Тест; экзамен
			В3 (ИД-2 _{ОПК-6})	Владеть: способами технико-экономического обоснования проектов программных средств	Тест; экзамен
4	ИД-2 _{ОПК-8}	Составляет плановую и отчетную документацию по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	31 (ИД-2 _{ОПК-8})	Знать: методы составления плановой и отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	Тест; экзамен
			У1 (ИД-2 _{ОПК-8})	Уметь: составлять плановые и отчетные документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	Тест; экзамен
			В1 (ИД-2 _{ОПК-8})	Владеть: приемами использования плановой отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	Тест; экзамен
5	ИД-1 _{ПК-3}		32 (ИД-1 _{ПК-3})	Знать: язык формальных моделей; методы преобразования требований в формальные модели, модели UML, понятие требования, бизнес-тре-	тест; практическое задание; экзамен

		Использует основные принципы и методы для проектирования информационных процессов и систем		бования, требования пользователей, методологии и стандарты для работы с требованиями при проектировании информационных систем	
			У2 (ИД-1ПК-3)	Уметь: определять основные методы, стандарты, технологии и средства, используемые при проектировании и реинжиниринге информационных систем	тест; практическое задание; экзамен
			В2 (ИД-1ПК-3)	Владеть: методами построения моделей и процессов управления проектам и программных средств, методами проектирования программного обеспечения, инструментами и методами программной инженерии	тест; практическое задание; экзамен
6	ИД-1ПК-6	Настраивает, эксплуатирует и сопровождает информационные системы и сервисы	31 (ИД-1ПК-6)	Знать: основные инструменты тестирования, сопровождения для управления инженерной деятельностью	собеседование; тест; практическое задание; экзамен
			У1 (ИД-1ПК-6)	Уметь: использовать инструментальные средства для разработки программного продукта и уметь осуществлять взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта.	собеседование; тест; практическое задание; экзамен
			В1 (ИД-1ПК-6)	Владеть: навыками разработки программных средств, разработки программных комплексов для решения прикладных задач и организации коллективной работы при решении задач в области программной инженерии	собеседование; тест; практическое задание; экзамен

7	ИД-2ПК-6	Проводит тестирование компонентов программного обеспечения ИС	32 (ИД-2ПК-6)	Знать: приемы тестирования на разных фазах разработки качественного программного продукта	собеседование; тест; практическое задание; экзамен
			У2 (ИД-2ПК-6)	Уметь: разрабатывать тестовые программы и тестовые наборы в программном проекте	собеседование; тест; практическое задание; экзамен
			В2 (ИД-2ПК-6)	Владеть: основными методиками тестирования программного обеспечения	собеседование; тест; практическое задание; экзамен

* Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении.

Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Программная инженерия» включена в Блок Б1 «Дисциплины (модули)», обязательная часть (Б1.О.20).

Предшествующей дисциплиной является дисциплина «Алгоритмизация и программирование» и параллельно читаемой дисциплины «Объектно-ориентированное программирование».

Дисциплина «Программная инженерия» создает теоретическую и практическую основу для изучения дисциплин «Метрология, стандартизация и сертификация», «Проектирование информационных систем».

4 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часа).

Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Программная инженерия» по формам и видам учебной работы

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.
			очная форма обучения (4 семестр)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	100,75/2,8
1.1	Лекции	Лек	48,00/1,33
1.2	Семинары, и практические занятия	Пр	48,00/1,33
1.3	Лабораторные работы	Лаб	-/-
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	2,4/0,07
1.5	Сдача зачёта с оценкой	КЗ	-/-
1.6	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	2/0,06
1.7	Сдача экзамена	КЭ	0,35/0,01
2	Общий объем самостоятельной работы		79,25/2,2
2.1	Самостоятельная работа	СР	45,6/1,26
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	33,65/0,94
Всего		По плану	180,00/5,00

Форма промежуточной аттестации:
по очной форме обучения – экзамен, 4 семестр.

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины «Программная инженерия»

№ Раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4
1	Программная инженерия программных средств	Понятия программного продукта (ПП), программной системы (ПС), программного обеспечения (ПО), программного проекта, программной инженерии. Критерии успешности программного проекта. Методы, средства и процессы программной инженерии. Понятие CASE-системы. Понятие качества ПО. Понятие стандарта. Понятие жизненного цикла ПО. Проблемы разработки сложных программных систем. Характеристика основных этапов жизненного цикла ПО: сбор требований, планирование, анализ требований, проектирование, кодирование, интеграция, тестирование, отладка, оптимизация, внедрение и сопровождение. Стандарт, этапы и процессы разработки ПО. Стратегии разработки ПО. Каскадная модель жизненного цикла. Инкрементная модель жизненного цикла. Модель быстрой разработки приложений (RAD), V-образная модель. Спиральная модель. XP-процессы. Документирование ПО при разных моделях жизненного цикла. Функциональные и эксплуатационные требования к ПО. Разработка технического задания. Стандарты на техническое задание. Классификация программных продуктов по функциональному признаку. Принципиальные решения этапов анализа требований и определения спецификаций: выбор архитектуры программного обеспечения, выбор типа пользовательского интерфейса и технологии работы с документами, выбор подхода к разработке (структурного или объектного), выбор языка и среды программирования. Виды требований: функциональные требования, нефункциональные требования. Свойства требований: ясность и недвусмысленность, полнота и непротиворечивость, необходимый уровень детализации, прослеживаемость, тестируемость и проверяемость, модифицируемость. Формализация требований. Цикл работы с требованиями.	32 (ИД-1ОПК-4) У2 (ИД-1 ОПК-4) В2 (ИД-1 ОПК-4) 31 (ИД-2ОПК-4) У1 (ИД-2 ОПК-4) В1 (ИД-2 ОПК-4) 33 (ИД-2ОПК-6) У3 (ИД-2 ОПК-6) В3 (ИД-2 ОПК-6) 31 (ИД-2ОПК-8) У1 (ИД-2 ОПК-8) В1 (ИД-2 ОПК-8) 32 (ИД-1ПК-3) У2 (ИД-1ПК-3) В2 (ИД-1ПК-3) 31 (ИД-1ПК-6) У1 (ИД-1ПК-6) В1 (ИД-1ПК-6) 32 (ИД-2ПК-6) У2 (ИД-2ПК-6) В2 (ИД-2ПК-6)

		Основные понятия и принципы разработки ПО. Архитектура ПО. Парадигмы программирования. Процедурное, декларативное, объектно-ориентированное программирование. Функциональное и логическое программирование. Достоинства и недостатки. Параллельное программирование. Структурное проектирование. Объектно-ориентированный анализ и проектирование. Компонентно- базированная разработка. Разработка ПО для повторного использования. Характеристика и основные принципы структурного подхода. SADT (Structured Analysis and Design Technique), DFD (Data Flow Diagrams) и ERD (Entity-Relationship Diagrams) модели структурного подхода. Концепции функциональной модели SADT. Состав функциональной модели. Построение иерархии диаграмм моделей стандарта IDEF0. Типы связей между функциями. Определение и характеристика модели потоков данных DFD. Состав диаграмм потоков данных. Построение иерархии диаграмм потоков данных. Сравнительный анализ функциональных SADT-моделей и диаграмм потоков данных DFD. Внутренние и внешние характеристики качества ПО. Характеристики качества ПО. Стандарты IEEE, связанные с качеством ПО. Показатели качества программного продукта: Функциональность (Functionality), Надежность (Reliability), Удобство использования (Usability), Эффективность (Efficiency), Сопровождаемость (Maintainability), Мобильность (Portability). Определение и принципы тестирования ПО. Категории ошибок. Тестирование и отладка программ. Аксиомы тестирования. Средства тестирования. Анализ рисков как средство тестирования. Процесс тестирования. Методы тестирования программ. Методы проектирования тестовых наборов данных. Сборка программ при тестировании. Категории завершенности тестирования. Тестирование модулей. Комплексное тестирование. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000: работы по тестированию, протоколы тестирования, отчет о тестировании. Сопровождение ПО. Свойства сопровождаемого ПО. Реинжиниринг ПО. Наследуемые системы. Повторное использование и переносимость ПО. Задачи и процессы переноса программ и данных на иные платформы. Инспектирование ПО. Метод «чистой комнаты». Тестирование и отладка ПО. Принципы, методы и этапы тестирования. Тестирование черного ящика. Тестирование белого ящика. Инструменты тестирования. Критерии тестирования.	
--	--	--	--

		Стандартизация и метрология в разработке программного обеспечения Управление командой проекта: процессы проекта, организация команды и принятие решений, распределение ролей и ответственности, отслеживание состояния процесса, решение проблем в команде. Планирование работ. Методы оценки стоимости проекта и измерения характеристик качества ПО. Анализ рисков. Управление конфигурациями. Управление качеством. Средства поддержки управления проектом. Организация документирования программных средств. Экономическая модель разработки программного обеспечения. Оценка затрат на разработку ПО. Управление сложностью проекта. Уменьшение величины затрат. Повышение эффективности работы организации. Оценка эффективности программных средств. MSF: основные принципы. Модель команды. Ролевые кластеры. Масштабирование команды MSF. Модель процесса. Управление компромиссами. RUP: структура, потоки, артефакты и роли, лучшие практики. Гибкие (agile) методы разработки ПО: общее описание. Extreme Programming (XP): общее описание, основные принципы организации процесса. Scrum: общее описание, роли, практики. «Стихийное» программирование. Структурное программирование. Объектно-ориентированное программирование». Компонентный подход и CASE-технологии.	
--	--	---	--

5.2 Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов и формы обучения

Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)

№	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	2	3	4	5
1	1	Основные понятия программной инженерии	Понятия программного продукта (ПП), программной системы (ПС), программного обеспечения (ПО), программного проекта, программной инженерии. Критерии успешности программного проекта. Методы, средства и процессы программной инженерии. Понятие CASE-системы. Понятие качества ПО. Понятие стандарта. Понятие жизненного цикла ПО. Проблемы разработки сложных программных систем.	2

2	1	Этапы жизненного цикла ПО	Характеристика основных этапов жизненного цикла ПО: сбор требований, планирование, анализ требований, проектирование, кодирование, интеграция, тестирование, отладка, оптимизация, внедрение и сопровождение. Стандарты, этапы и процессы разработки ПО.	2
3	1	Основные модели жизненного цикла ПО.	Стратегии разработки ПО. Каскадная модель жизненного цикла. Инкрементная модель жизненного цикла. Модель быстрой разработки приложений (RAD), V-образная модель. Спиральная модель. XP-процессы. Документирование ПО при разных моделях жизненного цикла.	2
4, 5	1	Сбор требований к ПО и разработка технического задания	Функциональные и эксплуатационные требования к ПО. Разработка технического задания. Стандарты на техническое задание. Классификация программных продуктов по функциональному признаку. Принципиальные решения этапов анализа требований и определения спецификаций: выбор архитектуры программного обеспечения, выбор типа пользовательского интерфейса и технологии работы с документами, выбор подхода к разработке (структурного или объектного), выбор языка и среды программирования.	4
6	1	Управление требованиями	Виды требований: функциональные требования, нефункциональные требования. Свойства требований: ясность и недвусмысленность, полнота и непротиворечивость, необходимый уровень детализации, прослеживаемость, тестируемость и проверяемость, модифицируемость. Формализация требований. Цикл работы с требованиями.	2
7, 8	1	Разработка программных средств. Парадигмы и технологии программирования	Основные понятия и принципы разработки ПО. Архитектура ПО. Парадигмы программирования. Процедурное, декларативное, объектно-ориентированное программирование. Функциональное и логическое программирование. Достоинства и недостатки. Параллельное программирование. Структурное проектирование. Объектно-ориентированный анализ и проектирование. Компонентно- базированная разработка. Разработка ПО для повторного использования.	4
9, 10, 11	1	Модели анализа требований при объектно-ориентированном подходе. Основы UML.	Основные компоненты языка UML. Основные виды диаграмм языка UML. Формирование и анализ требований с помощью диаграмм вариантов использования (use case diagrams), диаграмм деятельности (activity diagrams), диаграмм последовательности (sequence diagrams), кооперативных диаграмм (collaboration diagrams), диаграмм состояний (state diagrams),	6

			диаграммы классов	
12, 13	1	Структурный подход к проектированию программного обеспечения	Характеристика и основные принципы структурного подхода. SADT (Structured Analysis and Design Technique), DFD (Data Flow Diagrams) и ERD (Entity-Relationship Diagrams) модели структурного подхода. Концепции функциональной модели SADT. Состав функциональной модели. Построение иерархии диаграмм моделей стандарта IDEF0. Типы связей между функциями. Определение и характеристика модели потоков данных DFD. Состав диаграмм потоков данных. Построение иерархии диаграмм потоков данных. Сравнительный анализ функциональных SADT-моделей и диаграмм потоков данных DFD.	4
14	1	Качество программного продукта	Внутренние и внешние характеристики качества ПО. Характеристики качества ПО. Стандарты IEEE, связанные с качеством ПО. Показатели качества программного продукта: Функциональность (Functionality), Надежность (Reliability), Удобство использования (Usability), Эффективность (Efficiency), Сопровождаемость (Maintainability), Мобильность (Portability).	2
15, 16	1	Тестирование, отладка и сборка ПО	Определение и принципы тестирования ПО. Категории ошибок. Тестирование и отладка программ. Аксиомы тестирования. Средства тестирования. Анализ рисков как средство тестирования. Процесс тестирования. Методы тестирования программ. Методы проектирования тестовых наборов данных. Сборка программ при тестировании. Категории завершенности тестирования. Тестирование модулей. Комплексное тестирование. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000: работы по тестированию, протоколы тестирования, отчет о тестировании	4
17	1	Развитие и сопровождение программных средств	Сопровождение ПО. Свойства сопровождаемого ПО. Реинжиниринг ПО. Наследуемые системы. Повторное использование и переносимость ПО. Задачи и процессы переноса программ и данных на иные платформы.	2
18	1	Верификация и аттестация ПО	Инспектирование ПО. Метод «чистой комнаты». Тестирование и отладка ПО. Принципы, методы и этапы тестирования. Тестирование черного ящика. Тестирование белого ящика. Инструменты тестирования. Критерии тестирования.	2
19, 20, 21	1	Управление проектом. Документирование.	Стандартизация и метрология в разработке программного обеспечения	6

			Управление командой проекта: процессы проекта, организация команды и принятие решений, распределение ролей и ответственности, отслеживание состояния процесса, решение проблем в команде. Планирование работ. Методы оценки стоимости проекта и измерения характеристик качества ПО. Анализ рисков. Управление конфигурациями. Управление качеством. Средства поддержки управления проектом. Организация документирования программных средств. Экономическая модель разработки программного обеспечения. Оценка затрат на разработку ПО. Управление сложностью проекта. Уменьшение величины затрат. Повышение эффективности работы организации. Оценка эффективности программных средств.	
22, 23	1	Методологии разработки ПО	MSF: основные принципы. Модель команды. Ролевые кластеры. Масштабирование команды MSF. Модель процесса. Управление компромиссами. RUP: структура, потоки, артефакты и роли, лучшие практики. Гибкие (agile) методы разработки ПО: общее описание. Extreme Programming (XP): общее описание, основные принципы организации процесса. Scrum: общее описание, роли, практики	4
24	1	Основные этапы развития программной инженерии	«Стихийное» программирование. Структурное программирование. Объектно-ориентированное программирование». Компонентный подход и CASE-технологии.	2
Итого				48

5.3 Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание (очная форма обучения)

Таблица 5.3.1 – Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание (очная форма обучения)

№	№ раздела дисциплины	Тема работы	Время, ч.
1	2	3	4
1	1	Жизненный цикл и процессы разработки ПО. Ознакомление с требованиями к разрабатываемому программному обеспечению. Фиксация требований к программному обеспечению. Составление спецификации требований. Сбор требований к ПО и разработка технического задания. Сбор требований к ПС. Разработка отдельных разделов технического задания.	12
2	1	Разработка диаграмм вариантов использования к проектируемой ИС	14
3	1	Разработка UML-диаграммы деятельности	6
4	1	Разработка UML-диаграммы состояний и классов	10
5	1	Оптимизация и отладка программного кода. Тестирование компонентов программного кода.	6
Итого			48

Таблица 5.3.2 – Наименование тем лабораторных занятий, их объём в часах и содержание (очная форма обучения) (реализуются в форме практической подготовки)

№	№ раздела дисциплины	Тема работы	Время, ч.
1	2	3	4
1	1	Жизненный цикл и процессы разработки ПО. Ознакомление с требованиями к разрабатываемому программному обеспечению. Фиксация требований к программному обеспечению. Составление спецификации требований. Сбор требований к ПО и разработка технического задания. Сбор требований к ПС. Разработка отдельных разделов технического задания.	10
2	1	Разработка диаграмм вариантов использования к проектируемой ИС	8
3	1	Разработка UML-диаграммы деятельности	6
4	1	Разработка UML-диаграммы состояний и классов	34
Итого			34

5.4 Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (с указанием формы обучения)

Таблица 5.4.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)

№	Вид работы	Время, ч
1	2	3
1	Подготовка к выполнению лабораторных работ и их защите	16,0
2	Изучение отдельных тем и вопросов (табл. 6.1.1)	29,6
Итого		45,6

6 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося приведены в таблицах 6.1.1

Таблица 6.1.1 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения)

№	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
1	1	Изучение литературы по теме «Этапы жизненного цикла ПО». Документирование кода программы (подготовка к практическому занятию). Оптимизация кода программы. (подготовка к практическому занятию). Изучение литературы по теме «Сбор требований к ПО и разработка технического задания». Сбор требований к ПС. Разработка разделов технического задания (подготовка к практическому занятию) <i>Подготовка к сдаче экзамена.</i> 32 (ИД-1ОПК-4); У2 (ИД-1ОПК-4), в2 (ИД-1ОПК-4), 31 (ИД-2ОПК-4), У1 (ИД-2ОПК-4), В1 (ИД-2ОПК-4), 31 (ИД-2ОПК-8), У1 (ИД-2ОПК-8), В1 (ИД-2ОПК-8). <i>Тестирование.</i> 32 (ИД-1ОПК-4); У2 (ИД-1ОПК-4), в2 (ИД-1ОПК-4), 31 (ИД-2ОПК-4), У1 (ИД-2ОПК-4), В1 (ИД-2ОПК-4), 31 (ИД-2ОПК-8), У1 (ИД-2ОПК-8), В1 (ИД-2ОПК-8).	16,0	1, 3
2	2	Изучение литературы по теме «Модели анализа требований и проектирования при объектно-ориентированном подходе». Изучение CASE-средства построения UML –диаграмм. Формирование и анализ требований к ПС с помощью диаграмм вариантов использования (use case diagrams), диаграмм деятельности (activity diagrams), диаграмм последовательности (sequence diagrams), диаграмм классов. Подготовка к практическим занятиям. <i>Подготовка к сдаче экзамена.</i>	29,6	1,2

	32 (ИД-1_{ПК-3}), У2 (ИД-1_{ПК-3}), В2 (ИД-1_{ПК-3}), 33 (ИД-2_{ОПК-6}), В3 (ИД-2_{ОПК-6}), У3 (ИД-2_{ОПК-6}). <i>Тестирование.</i> 32 (ИД-1_{ПК-3}), У2 (ИД-1_{ПК-3}), В2 (ИД-1_{ПК-3}), 33 (ИД-2_{ОПК-6}), В3 (ИД-2_{ОПК-6}), У3 (ИД-2_{ОПК-6}).		
Итого		45,6	

7 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Формами организации учебного процесса по дисциплине являются лекции, выполнение лабораторные работ, консультации и самостоятельная работа студентов.

Лекционные занятия по дисциплине проводятся с использованием мультимедийных презентаций, лекции проводятся с элементами дискуссии.

Все лабораторные занятия по дисциплине проводятся в интерактивной форме: на занятиях осуществляется разбор конкретных заданий, выполненных студентами в ходе самостоятельной работы, работа осуществляется студентами в малых группах (3-5 человек).

Выполнение лабораторных работ имеет цель:

- научиться производить сбор детальной информации для формализации требований пользователей заказчика, интервьюирование ключевых сотрудников заказчика;
- принимать участие в проведении переговоров с заказчиком и выявление его информационных потребностей;
- проведение работ по описанию информационного обеспечения и реализации бизнес-процессов предприятия заказчика;
- участие в техническом и рабочем проектировании компонентов информационных систем в соответствии со спецификой профиля подготовки; программирование в ходе разработки информационной системы; документирование компонентов информационной системы на стадиях жизненного цикла.

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах, где студенты реализуют проекты по разработке ПС. Работа над проектом организована в виде командной работы. На занятиях обсуждают возникающие вопросы и проблемы, разбирают и анализируют, полученные результаты.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к лабораторным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, конспектирование некоторых разделов курса, выполнение домашних заданий и контрольных работ, подготовку к сдаче экзамена.

Формы контроля освоения дисциплины: устный опрос, проверка контрольных работ и заданий, тестирование, ежемесячные аттестации, экзамен.

Таблица 7.1.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)

№ раздела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии, рассматриваемые вопросы и планируемые результаты обучения	Время, ч
1	Лаб	Работа с коллективом из 4-5 человек. Сбор требований к ПО и разработка технического задания. Сбор требований к ПС. Разработка отдельных разделов технического задания. 32 (ИД-1 _{ОПК-4}); У2 (ИД-1 _{ОПК-4}), В2 (ИД-1 _{ОПК-4}), 31 (ИД-2 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4}), В1 (ИД-2 _{ОПК-4}), 31 (ИД-2 _{ОПК-8}), У1 (ИД-2 _{ОПК-8}), В1 (ИД-2 _{ОПК-8}).	12
1	Лаб	Работа с коллективом из 4-5 человек. Модели анализа требований и проектирования при объектно-ориентированном подходе. Изучение CASE-средства построения UML –диаграмм. Формирование и анализ требований к ПС с помощью диаграмм вариантов использования (use case diagrams), диаграмм деятельности (activity diagrams), диаграмм последовательности (sequence diagrams), диаграмм классов. 32 (ИД-1 _{ПК-3}), У2 (ИД-1 _{ПК-3}), В2 (ИД-1 _{ПК-3}), 33 (ИД-2 _{ОПК-6}), В3 (ИД-2 _{ОПК-6}), У3 (ИД-2 _{ОПК-6}).	30
12	Лаб	Работа с коллективом из 4-5 человек. «Оптимизация программного кода. Тестирование компонентов программного кода» 31 (ИД-1 _{ПК-6}), У1 (ИД-1 _{ПК-6}), В1 (ИД-1 _{ПК-6}), 32 (ИД-2 _{ПК-6}), У2 (ИД-2 _{ПК-6}), В2 (ИД-2 _{ПК-6})	6
Итого			48

8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении.

Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины «Программная инженерия»

9.1.1 Основная литература

Таблица 9.1.1 – Основная литература (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026).

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01056-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/584533	-	-
2	Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем: учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18197-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/584957	-	-

9.1.2 Дополнительная литература

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026).

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
3	Управление программными проектами : учебник для вузов / под редакцией Р. Ф. Маликова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14329-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/588424	-	-

**Таблица 9.1.3 – Собственные методические издания кафедры
по дисциплине**

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обу- чающихся

**Таблица 9.1.4 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной
сети «Интернет»**

№ п/ п	Наименование	Условия доступа
1	Образовательная платформа «Юрайт» Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»	https://urait.ru/ (доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с лич- ных ПК, мобильных устройств по индиви- дуальному аутентификатору (логин/па- роль), через личный кабинет) помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Читальный зал гумани- тарных наук, электронный читальный зал аудитория № 1237 Читальный зал сель- скохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; спе- циальная библиотека
2	Библиотека «Книгосайт». Электронный ре- сурс.	свободный http://knigosite.ru Аудитория №1102 помещение для самосто- ятельной работы
3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»	https://lib.rucont.ru/search (доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллектив- ному или индивидуальному аутентифика- тору (логин/пароль); возможность реги- страции для удаленной работы по IP) помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Читальный зал гумани- тарных наук, электронный читальный зал

		аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека
4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru (доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей; неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов) помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека
5	Центр цифровой трансформации в сфере АПК	https://www.mcxac.ru/ (доступ свободный) помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека

6	Национальная платформа «Открытое образование»	https://openedu.ru/ (доступ свободный) помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека
7	Открытый образовательный видеопортал Univertv.ru	http://univertv.ru/ (доступ свободный) помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Программная инженерия», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9.2.1 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Программная инженерия» (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026).

№ n/n	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://lib.rucont.ru/collection/72) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ в рамках Сводного каталога библиотек АПК (www.cnsb.ru) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
3	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://e.lanbook.com) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»» (https://lib.rucont.ru/search) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
5	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (http://znanium.com/) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6	Электронно –библиотечная система «ЮРАЙТ» (https://www.biblio-online.ru/organization/D29908D2-89ED-437E-BD12-6AF958CB0CD7) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
7	Электронно- библиотечная система «BOOK.ru» (Издательство «КНОРУС») (https://www.book.ru/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
8	Электронно- библиотечная система «Agrilib» (www.ebs.rgazu.ru) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному

		аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
9	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» (www.academia-moscow.ru)-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
11	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) www.cnshb.ru www.цнсхб.рф - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов)
12	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
13	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (http://window.edu.ru/)- сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>
14	Ресурсы Федерального центра информационно-образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/- сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>
15	Репозиторий Министерства сельского хозяйства РФ (http:// elib.mcsx.ru)- сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>
16	ФГБУ «Аналитический центр Минсельхоза России» (https://www.mcsxas.ru/ - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i>

		<i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>
17	Официальный интернет-портал правовой информации (http://pravo.gov.ru/ips) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>
18	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет (http:// budget.gov.ru) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>
19	Национальная платформа «Открытое образование» (https://openedu.ru/)- сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>
20	Федеральный портал «Информационно-коммуникативные технологии в образовании» (http://window.edu.ru/resource/832/7832) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026).

№ п/п	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет. Перечень лицензионного и свободно распространяе- мого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной ра- боты 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1102 <i>Кабинет информатики (компьютерный класс)</i>	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
2	Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной ра- боты 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1107а <i>Лаборатория информационных техноло- гий</i>	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
3	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1228	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
4	Помещение для самостоятельной ра- боты 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

11.1 Методические советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, изученный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала изучить рекомендованную литературу. При необходимости следует составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих тем курса.

Регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к сдаче экзамена.

Для расширения знаний по дисциплине проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекциях и практических занятиях.

11.2 Методические рекомендации по использованию материалов рабочей программы

Рабочая программа представляет собой целостную систему, направленную на эффективное усвоение дисциплины в виду современных требований высшего образования.

При использовании РП необходимо ознакомиться со структурой и содержанием РП. Материалы, входящие в РП позволяют студенту иметь полное представление об объеме и предъявляемых требованиях к изучению дисциплины.

11.3 Методические советы по подготовке к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо проработать лекции, имеющиеся учебно-методические материалы и другую рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации.

Для самоконтроля необходимо ответить на имеющиеся тесты и вопросы к зачету с оценкой.

11.4 Методические советы по работе с тестовым материалом дисциплины

При работе над тестовыми заданиями необходимо ответить на тестовые вопросы и свериться с правильными ответами.

В случае недостаточности знаний, по какой-либо теме, необходимо проработать лекционный материал по этой теме, а также рекомендованную литературу.

Если по некоторым вопросам возникли затруднения, следует их законспектировать и обратиться к преподавателю на консультации за разъяснением.

12 СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Архитектура ПО определяет структуру ПС (задает ее разбиение на компоненты, связи между ними, их интерфейсы), а также основные принципы проектирования и развития системы.

Валидация – проверка соответствия разработки программной системы требованиям заказчика.

Верификация – проверка правильности реализации системы заданным требованиям на каждом этапе жизненного цикла.

Внедрение - это процесс запуска программы в промышленную эксплуатацию.

Водопадная (каскадная) модель – схема работ, в которой каждая из работ выполняется один раз и в том порядке, который указан в модели жизненного цикла.

Диаграмма – графическое представление моделирования системы с помощью классов, сценариев, состояний и т.п.

Диаграмма вариантов использования в UML — диаграмма, отражающая отношения между актёрами и прецедентами и являющаяся составной частью модели прецедентов, позволяющей описать систему на концептуальном уровне.

Диаграмма деятельности (диаграмма активностей) — UML-диаграмма, на которой показано разложение некоторой деятельности на её составные части. Под деятельностью понимается спецификация исполняемого поведения в виде координированного последовательного и параллельного выполнения подчинённых элементов — вложенных видов деятельности и отдельных действий англ. action, соединённых между собой потоками, которые идут от выходов одного узла к входам другого.

Диаграмма последовательности (sequence diagram) — диаграмма, предназначенная для представления взаимодействия между элементами модели программной системы в терминологии линий жизни и сообщений между ними.

Динамическое тестирование – выполнение программ для обнаружения ошибок, установления их причины и устранения.

Жизненный цикл системы (ЖЦ) –непрерывный процесс, который начинается с момента принятия решения о необходимости ее создания и заканчивается в момент ее полного изъятия из эксплуатации.

Интеграция программной системы – это процесс объединения отдельных (протестированных) модулей с целью получения системы, требуемой проектом.

Качество программного обеспечения – совокупность свойств, которые определяют пригодность программного обеспечения удовлетворить требования заказчика.

Кодирование заключается в переводе конструкций с языка проектирования на язык программирования.

Метрика – количественная мера и шкалы измерения характеристик программы.

Метод белого ящика — исследование внутренней структуры программы в целях выявления ошибок путем исчерпывающего тестирования всех путей и потоков передач управления.

Метод белого ящика — исследование внутренней структуры программы в целях выявления ошибок путем исчерпывающего тестирования всех путей и потоков передач управления.

Модель Жизненного Цикла – типовая схема последовательности работ на процессах разработки некоторого типа программного продукта.

Модель процесса – определенная последовательность действий, сопровождающая изменение состояния программного объекта.

Модель – это не всеобъемлющее описание процесса разработки ПО. Это скорее абстракция, которая позволяет описать различные подходы к процессу разработки.

Модульность — свойство ПО, обеспечивающее интеллектуальную возможность создания сколь угодно сложной программы.

Надежность программной системы – это способность системы сохранять свои свойства (безотказность, устойчивость и др.) в процессе преобразования исходных данных в результаты в течение определенного промежутка времени и при определенных условиях эксплуатации.

Нефункциональные требования – требования, которые характеризуют организационные, исполнительские, операционные аспекты работы программной системы в среде реализации.

Объектно – ориентированная модель – структура и совокупность объектов, которые взаимодействуют между собой, обладают свойствами и поведением.

Программный продукт - это программа, которую любой потенциальный пользователь может запускать на различных платформах, тестировать, исправлять и развивать.

Программная система (программный комплекс) - это набор взаимодействующих программ, согласованных по функциям и форматам и составляющих полное средство для решения больших задач.

Программное обеспечение (ПО) - совокупность программ, файлов конфигурации, необходимых для установки данных программ и документации, которая описывает организацию данного ПО и порядок работы пользователя с ПО

(Государственный стандарт 19781-90 и международный стандарт ISO/IEC 2382/1-93)

Программный проект - это временное предприятие, предназначенное для создания уникальных ПП.

Программная инженерия – система методов, средств и дисциплины планирования, разработки, эксплуатации и сопровождения программного обеспечения, способного к массовому воспроизводству.

Программный компонент – это автономный элемент программного обеспечения, предназначенный для многократного использования, который может распространяться для использования в других программах в виде скомпилированного кода.

Прототипом обычно называют действующие ПО, реализующее отдельные функции и внешние интерфейсы разрабатываемого ПО. Процесс разработки прототипа называют прототипированием.

Проектирование – преобразования требований в последовательность проектных решений и их в архитектуру из программных компонентов.

Прецедент (класс) определяет набор экземпляров прецедента, где каждый экземпляр – это последовательность действий, выполняемых системой, которая выдает наблюдаемый результат, ценный для конкретного субъекта.

Прецедент (экземпляр) – последовательность действий, выполняемых системой, которая выдает результат, ценный для конкретного субъекта.

Связь (Relationship) – поименованная ассоциация между двумя сущностями, значимая для рассматриваемой предметной области.

Сертификация программного продукта – процесс для установления соответствия программной продукции (процесса или услуг) конкретному стандарту или техническим условиям со специальным знаком или свидетельством.

Спиральная модель ЖЦ – модель процессов в жизненном цикле разработки системы, позволяющей возвращаться к любому предыдущему процессу с целью переработки элементов сделанного продукта.

Сопровождение – работы по внесению изменений в программную систему после того, как она передана пользователю для эксплуатации.

Сущность (Entity) – реальный либо воображаемый объект, имеющий существенное значение для рассматриваемой предметной области, информация о котором подлежит хранению.

Стандарт - документ, в котором устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг. Стандарт также может содержать требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения».

Субъект (экземпляр) – кто–то или что–то, вне системы, что взаимодействует с системой.

Тестирование – способ семантической отладки (проверки) программы, который состоит в выполнении последовательности различных контрольных наборов тестов и сверка с известным результатом.

Тестовые данные – данные, которые готовятся на основе документов программы или спецификаций для проверки работы программной системы.

Техническое задание представляет собой документ, в котором сформулированы основные цели разработки, требования к программному продукту, определены сроки и этапы разработки и регламентирован процесс приемно-сдаточных испытаний.

Эксплуатация – действия по выполнению готовой программной системы.

Эффективность ПП (Efficiency) – это отношение уровня услуг, предоставляемых программным продуктом пользователю при заданных условиях, к объему используемых ресурсов.

Юзабилити ПП — это простое и удобное использование ПП.

CASE-системы (Computer Aided Software Engineering) - утилиты объединённые в системы автоматизированного конструирования ПО, в целях совместного применения.

UML (Unified Modeling Language) – диаграммный способ (язык) для спецификации, визуализации, конструирования и документирования продуктов на процессах ЖЦ.

ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный
университет»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Направление подготовки
09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) программы
Прикладная информатика в экономике

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная

Пенза – 2023

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения

Таблица 1.1 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения по дисциплине «Программная инженерия»

№ пп	Код и наименование компетенции	Код Индикатора Достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Этапы формирования компетенции
1	ОПК-4 –способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, общая характеристика компетенции	ИД-1 _{ОПК-4}	Участвует в разработке стандартов, норм и правил на различных стадиях проектирования и поддержки жизненного цикла информационной системы	32 (ИД-1 _{ОПК-4})	Знать: основные государственные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы
2				У2 (ИД-1 _{ОПК-4})	Уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы
3				В2 (ИД-1 _{ОПК-4})	Владеть: навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы при использовании любой модели жизненного цикла
4		ИД-2 _{ОПК-4}	Составляет техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	31 (ИД-2 _{ОПК-4})	Знать: техническую документацию на различных этапах жизненного цикла информационной системы
5				У1 (ИД-2 _{ОПК-4})	Уметь: формулировать первичные требования к программному продукту
6				В1 (ИД-2 _{ОПК-4})	Владеть: приемами составления технической документа-

					ции к функциональным характеристикам программного продукта
7	ОПК-6 – способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением системного анализа и математического моделирования	ИД-2 _{ОПК-6}	Анализирует организационно-технические и экономические процессы в профессиональной деятельности	ЗЗ (ИД-2 _{ОПК-6})	Знать: основные методы построения и анализа моделей экономических систем в профессиональной деятельности.
8				УЗ (ИД-2 _{ОПК-6})	Уметь: формулировать цели разработки и функционирования моделей
9				ВЗ (ИД-2 _{ОПК-6})	Владеть: способами технико-экономического обоснования проектов программных средств
10	ОПК-8 – способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	ИД-2 _{ОПК-8}	Составляет плановую и отчетную документацию по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	З1 (ИД-2 _{ОПК-8})	Знать: методы составления плановой и отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла
11				У1 (ИД-2 _{ОПК-8})	Уметь: составлять плановые и отчетные документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла
12				В1 (ИД-2 _{ОПК-8})	Владеть: приемами использования плановой отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла
13	ПК-3 – способен проектировать информационные системы по видам обеспечения;	ИД-1 _{ПК-3}	Использует основные принципы и методы для проектирования информационных процессов и систем	З2 (ИД-1 _{ПК-3})	Знать: язык формальных моделей; методы преобразования требований в формальные модели, модели UML, понятие требования, бизнес-требования, требования

					пользователей, методологии и стандарты для работы с требованиями при проектировании информационных систем
14				У2 (ИД-1 _{ПК-3})	Уметь: определять основные методы, стандарты, технологии и средства, используемые при проектировании и реинжиниринге информационных систем
15				В2 (ИД-1 _{ПК-3})	Владеть: методами построения моделей и процессов управления проектами и программных средств, методами проектирования программного обеспечения, инструментами и методами программной инженерии
16	ПК-6 – способен принимать участие во внедрении информационных систем	ИД-1 _{ПК-6}	Настраивает, эксплуатирует и сопровождает информационные системы и сервисы	З1 (ИД-1 _{ПК-6})	Знать: основные инструменты тестирования, сопровождения для управления инженерной деятельностью
17				У1 (ИД-1 _{ПК-6})	Уметь: использовать инструментальные средства для разработки программного продукта и уметь осуществлять взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта.
18				В1 (ИД-1 _{ПК-6})	Владеть: навыками разработки программных средств, разработки программных комплексов для решения прикладных задач и организации коллективной работы при решении задач

					в области программной инженерии
19		ИД-2 _{ПК-6}	Проводит тестирование компонентов программного обеспечения ИС	32 (ИД-2 _{ПК-6})	Знать: приемы тестирования на разных фазах разработки качественного программного продукта
20				У2 (ИД-2 _{ПК-6})	Уметь: разрабатывать тестовые программы и тестовые наборы в программном проекте
21				В2 (ИД-2 _{ПК-6})	Владеть: основными методиками тестирования программного обеспечения

2 Оценочные материалы по дисциплине «Программная инженерия»

2.1 Оценочные материалы тестового типа

Таблица 2.1 - Задания тестового типа

№ п/п	Текст задания	Варианты ответов	Правильный ответ	Код компетенции	Семестр
1. Задание закрытого типа на установление соответствия					
Инструкция (сценарий выполнения):					
1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.					
2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 — вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 — утверждения, свойства объектов и т.д.					
3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.					
4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)					
1.	Установите соответствие между диаграммой UML и основным назначением А. Диаграмма вариантов использования Б. Диаграмма класса В. Диаграмма деятельностей Г. Диаграмма последовательностей	1. моделирование требований к системе 2. моделирование поведения системы в рамках различных вариантов использования 3. моделирование процесса обмена сообщениями между объектами 4. моделирование статической структуры классов системы	А1Б4В2Г3	ОПК-4	4
2.	Установите соответствие между типом интерфейса и описанием А. Меню Б. Прямого манипулирования В. Со свободной навигацией Г. Примитивный	1. реализует единственный сценарий работы 2. реализует множество сценариев работы, не привязанных к уровням иерархии команд 3. реализует множество сценариев работы посредством выбора и перемещения пиктограмм, определяющих объекты предметной области 4. реализует множество сценариев работы, операции которых организованы в иерархические структуры	А4Б3В2Г1	ОПК-6	4

3.	Установите соответствие между названием подхода к разработке ПО и примером модели А. Однократный подход Б. Инкрементная стратегия В. Эволюционная стратегия	1. Модель RAD 2. Спиральная модель 3. Каскадная модель	A3B2B1	ОПК-8	4
----	---	---	--------	-------	---

4.	Установите соответствие между названием диаграммы UML и фрагментом диаграммы А.  Б.  В. 	1. Диаграмма вариантов использования 2. Диаграмма состояний 3. Диаграмма последовательности	A1B3B2	ОПК-8	4
----	---	---	--------	-------	---

5.	Установите соответствие между понятиями и определениями А. Программный продукт Б. Программная система В. Программное обеспечение Г. CASE-системы	1. утилиты объединённые в системы автоматизированного конструирования ПО, в целях совместного применения 2. набор взаимодействующих программ, согласованных по функциям и форматам и составляющих полное средство для решения больших задач 3. программа, которую любой потенциальный пользователь может запускать на различных платформах, тестировать, исправлять и развивать 4. совокупность программ, файлов конфигурации, необходимых для установки данных программ и документации, которая описывает организацию данного ПО и порядок работы пользователя с ПО	A3B2B4Г1	ПК-3	4
6.	Установите соответствие между типом нотации и идентификатором А. Нотация Паскаль Б. Венгерская нотация В. Нотация Camel	1. cStudentMaster 2. studentMaster 3. StudentMaster	A3B1B2	ПК-6	4

2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.
4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135)

1.	Укажите порядок основных этапов развития программной инженерии:	1. структурное программирование 2. объектное программирование 3. стихийное программирование 4. компонентный подход к программированию	3124	ОПК-4	4
2.	Укажите порядок приведенных ниже этапов жизненного цикла ПО	1. тестирование 2. кодирование 3. сбор требований 4. анализ требований 5. проектирование 6. сопровождение	345216	ОПК-6	4

3.	Определите правильную последовательность этапов в модели V-Model	1. тестирование системы 2. интеграционное тестирование 3. модульное тестирование 4. проектирование 5. анализ требований 6. разработка	546321	ОПК-8	4
4.	Установите правильную последовательность этапов в методологии Scrum	1. планирование спринта 2. ежедневный Scrum 3. разработка 4. обзор спринта 5. ретроспектива 6. анализ требований	612345	ОПК-8	4
5.	Определите правильную последовательность фаз в модели водопада (Waterfall Model)	1. тестирование 2. кодирование 3. проектирование 4. анализ требований 5. развертывание 6. поддержка	432156	ПК-3	4
6.	Установите правильную последовательность этапов в методологии Agile	1. планирование 2. разработка 3. тестирование 4. внедрение 5. поддержка 6. анализ требований	612345	ПК-6	4

3. Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.
4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ

1.	Программная инженерия – это		система инженерных принципов для создания экономического ПО, которое надежно и эффективно работает в реальных компьютерах	ОПК-4	4
2.	Программный проект – это		временное предприятие, предназначенное для создания уникальных программных продуктов	ОПК-6	4
3.	Жизненный цикл ПО – это		период времени с момента принятия решения о необходимости создания программного обеспечения до момента его полного изъятия из эксплуатации	ОПК-8	4
4.	Интеграция программной системы – это		процесс объединения отдельных протестированных модулей с целью получения системы, требуемой проектом	ОПК-8	4
5.	Валидация – это		проверка продукта, сервиса или системы, на соответствие заявленным требованиям со стороны заказчика	ПК-3	4

6.	Верификация – это		оценка продукта, сервиса или системы, на соответствие принятым внутренним правилам и требованиям.	ПК-6	4
4. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное					
Инструкция (сценарий выполнения):					
1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.					
2. Продумать логику и полноту ответа.					
3. Записать ответ в виде термина, словосочетания, дополнить предложенное					
1.	Процесс поддержки внедренной программы, который включает: оказание консультаций, внесение необходимых изменений в программу, устранение обнаруженных ошибок, называется _____		сопровождение	ОПК-4	4
2.	Процесс запуска программы в промышленную эксплуатацию, называется _____		внедрение	ОПК-6	4
3.	Документ, в котором устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, называется _____		стандарт	ОПК-8	4
4.	Группа операций, рассматриваемая пользователем как единое целое, иными словами, это группа операторов, выполняемая либо целиком либо не выполняемая совсем, называется _____		транзакция	ОПК-8	4
5.	Диаграмма _____ – диаграмма, демонстрирующая классы системы, их атрибуты, методы и взаимосвязи между ними		классов	ПК-3	4

6.	Диаграмма _____ – диаграмма, на которой показано взаимодействие объектов (обмен между ними сигналами и сообщениями), упорядоченное по времени, с отражением продолжительности обработки и последовательности их проявления.		последовательности	ПК-6	4
----	---	--	--------------------	------	---

5. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать номер правильного ответа или номера правильных ответов без пробелов и запятых (в зависимости от задания) и дать обоснование, используя четкие компактные формулировки.

1.	Основными критериями определения успешности программного проекта, являются	1. люди 2. качество программного продукта 3. используемые программные средства 4. сроки разработки 5. бюджет	2,4,5 Обоснование: Критериями успешности программного проекта, являются качество программного продукта, сроки разработки, бюджет	ОПК-4	4
2.	Анализ требований, спецификаций, документации, программного кода, описаний архитектуры называют	1. статическим тестированием 2. динамическим тестированием 3. функциональным тестированием 4. трассировкой	1 Обоснование: Анализ требований, спецификаций, документации, программного кода, описаний архитектуры называют статическим тестированием	ОПК-6	4
3.	Из нижеперечисленного на диаграмме классов UML не изображаются	1. классы 2. атрибуты классов 3. операции классов 4. реализация операций классов 5. связи между классами	4 Обоснование: На диаграмме классов UML не изображаются реализация операций классов	ОПК-8	4

4.	В чем заключается согласованность ПО:	1. в том, что ПО должно быть согласовано с большим количеством интерфейсов 2. в согласованности заказчика и исполнителя 3. в том, что ПО основывается на объективных посылках	1 Обоснование: Согласованность ПО заключается в том, что ПО должно быть согласовано с большим количеством интерфейсов	ОПК-8	4
5.	Архитектура разрабатываемого программного обеспечения не определяется	1. степенью универсальности разрабатываемого программного обеспечения 2. числом пользователей, одновременно работающих с ПО 3. сложностью решаемых задач 4. типом интерфейса ПО	4 Обоснование: Архитектура разрабатываемого программного обеспечения не определяется типом интерфейса ПО	ПК-3	4
6.	Внедрение ПП – это процесс	1. поддержки ПП 2. обучения пользователя 3. передачи ПП заказчику 4. консультирование пользователей 5. запуска ПП в промышленную эксплуатацию	5 Обоснование: Внедрение ПП – это процесс запуска ПП в промышленную эксплуатацию	ПК-6	4

2.2 Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Виды оценочных материалов, формы контроля, темы и график определяется педагогическим работником.

2.3 Типовые вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы для промежуточной аттестации (экзамен) по оценке освоения компетенции ОПК-4 (4 семестр)

1. Понятие программная инженерия. Методы программной инженерии.
2. Понятие программного продукта (ПП). Характеристика программного продукта и его специфика.
3. Понятие программного обеспечения.
4. Понятие программного проекта.
5. Жизненный цикл ПО. Перечислите основные этапы жизненного цикла.
6. Охарактеризуйте этап жизненного цикла ПО (сбор требований к ПО)
7. Охарактеризуйте этап планирования.
8. Охарактеризуйте этап анализа требований к ПО.
9. Охарактеризуйте этап проектирования ПО.
10. Охарактеризуйте этап внедрения ПС.
11. Охарактеризуйте этап сопровождения ПС.
12. Процессы жизненного цикла программных средств.
13. Понятие CASE-системы
14. Метод восходящей разработки.
15. Метод нисходящей разработки.
16. Понятие валидации и верификации программы.
17. Понятие стандарта. ISO 9000.
18. Каскадная модель ЖЦ.
19. Инкрементная модель ЖЦ.
20. Спиральная модель ЖЦ.
21. Документирование ПО при разных моделях жизненного цикла.
22. Понятие технического задания. Функциональные и эксплуатационные требования к ПО.
23. Охарактеризуйте основные разделы технического задания.
24. Перечислите показатели качества программного продукта.

Вопросы для промежуточной аттестации (экзамен) по оценке освоения компетенции ОПК-6 (4 семестр)

25. Виды требований ПО. Свойства требований.
26. Перечислите парадигмы программирования.
27. Управление командой проекта: процессы проекта, организация команды и принятие решений, распределение ролей и ответственности, отслеживание состояния процесса, решение проблем в команде.
28. Методы оценки стоимости проекта и измерения характеристик качества ПО.
29. MSF: основные принципы.
30. Управление компромиссами. RUP: структура, потоки, артефакты и роли, лучшие практики.

Вопросы для промежуточной аттестации (экзамен) по оценке освоения компетенции ОПК-8 (4 семестр)

31. Показатели качества программного продукта.
32. Факторы качества программы: надежность, сопровождаемость.
33. Факторы качества программы: эффективность, удобство использования
34. Факторы качества программы: мобильность, функциональность.

Вопросы для промежуточной аттестации (экзамен) по оценке освоения компетенции ПК-3 (4 семестр)

35. Назначение UML. Перечислите виды диаграмм UML.
36. Формирование и анализ требований с помощью диаграмм вариантов использования.
37. Охарактеризуйте диаграмму деятельности.
38. Охарактеризуйте диаграмму последовательности.
39. Охарактеризуйте диаграмму состояний.
40. Характеристика и основные принципы структурного подхода SADT.
41. Диаграмма потоков данных (DFD).

- 42. Диаграмма «Сущность-связь» (ERD).
- 43. Построение иерархии диаграмм моделей стандарта IDEF0.

Вопросы для промежуточной аттестации (экзамен) по оценке освоения компетенции ПК-6 (4 семестр)

- 44. Сопровождение ПО. Свойства сопровождаемого ПО. Реинжиниринг ПО.
- 45. Инспектирование ПО. Метод «чистой комнаты».
- 46. Тестирование и отладка ПО.
- 47. Тестирование черного ящика. Тестирование белого ящика.
- 48. Стандартизация и метрология в разработке программного обеспечения.
- 49. Extreme Programming (XP): общее описание, основные принципы организации процесса.
- 50. Agile-методология Scrum: общее описание, роли, практики
- 51. Стихийное программирование.
- 52. Структурное программирование.
- 53. Объектно-ориентированное программирование.
- 54. Функциональное тестирование.
- 55. Инспектирование ПО. Метод «чистой комнаты».
- 56. Тестирование и отладка ПО.
- 57. Тестирование черного ящика. Тестирование белого ящика.
- 58. Статистическое и динамическое тестирование.
- 59. Модульное, интегрированное и системное тестирование.