

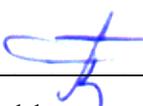
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 11 » апреля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Технологии проектирования программных систем и интеллектуальной обработки информации и управления
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 09.04.04 Программная инженерия
(код и наименование направления)

Направленность: Разработка программно-информационных систем
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование архитектуры программных систем» является знакомство с современными архитектурами программных систем и принципами их проектирования.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

объектно-ориентированный анализ и проектирование, функциональные и нефункциональные требования, программный продукт, архитектура программного продукта, управление разработкой программного продукта

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-8	ИД-1ОПК-8	знает принципы планирования процесса разработки программного обеспечения	Знает порядок планирования работ процессом разработки программного обеспечения	Защита лабораторной работы
ОПК-8	ИД-2ОПК-8	Умеет реализовать процесс планирования и контроля исполнения плана на этапе проектирования программных систем	Умеет применять методы и средства планирования и контроля (мониторинга) исполнения планов	Защита лабораторной работы
ОПК-8	ИД-3ОПК-8	Владеет навыками планирования и координирования взаимосвязанных задач на этапе проектирования программных систем	Владеет навыками планирования процесса разработки программного обеспечения	Защита лабораторной работы
ПКО-5	ИД-1ПКО-5	Знает основные методологии, принятые для управления программными проектами	Знает методологии управления проектами разработки программного обеспечения	Защита лабораторной работы
ПКО-5	ИД-2ПКО-5	Умеет применять методологии управления проектами разработки к конкретным проектам	Умеет применять методологии управления проектами разработки программного обеспечения	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПКО-5	ИД-3ПКО-5	Владеет навыками управления разработкой программного обеспечения с использованием различных методологий	Владеет навыками управления разработкой программного обеспечения	Защита лабораторной работы
УК-2	ИД-1УК-2	Знает методы представления результатов проектной деятельности на этапе проектирования программного продукта, а также методы оценки результатов выполнения проекта	Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе	Защита лабораторной работы
УК-2	ИД-2УК-2	умеет обосновать функциональные и нефункциональные требования к программной системе, проверять и анализировать проектную документацию	Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы	Защита лабораторной работы
УК-2	ИД-3УК-2	Владеет навыками декомпозиции задач для разработки сводного плана проекта, навыками разработки технического задания	Владеет навыками управления проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности, в том числе: навыками распределения заданий и побуждения других к достижению целей; навыками управления разработкой технического задания проекта, управления реализацией профильной	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			проектной работы; управления процессом обсуждения и доработки проекта; навыками разработки программы реализации проекта в профессиональной области; навыками организации проведения профессионального обсуждения проекта, участия в ведении проектной документации; навыками проектирования план-графика реализации проекта; определения требований к результатам реализации проекта, участия в научных дискуссиях и круглых столах	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	126	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Разработка и анализ требований	4	4	4	30
Понятие требования. Классификация требований. Процесс разработки требований. Свойства требований.				
Объектно-ориентированный анализ и проектирование	6	6	4	36
Объектно-ориентированный анализ и проектирование. Язык UML. Диаграммы вариантов использования, диаграммы активности, последовательности, классов, компонентов. Архитектура программного продукта.				
Качество программного продукта	4	4	4	30
Стандарты. Атрибуты качества. Внешнее и внутреннее качество. Нефункциональные требования. Методы контроля качества.				
Управление разработкой	4	4	4	30
Тяжелые и гибкие процессы разработки. Rational Unified Process. Microsoft Solution Framework. Scrum.				
ИТОГО по 3-му семестру	18	18	16	126
ИТОГО по дисциплине	18	18	16	126

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Разработка и анализ требований
2	Объектно-ориентированное проектирование.
3	Объектно-ориентированное проектирование.
4	Управление разработкой программной системы

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Объектно-ориентированный анализ.
2	Объектно-ориентированное проектирование.
3	Объектно-ориентированное проектирование.

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
4	Управление разработкой программной системы

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Формирование требований и проектирование программной системы

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Гагарина Л.Г., Кокорева Е.В., Виснадул Б.Д. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для вузов. М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. 399 с.	4
2	Константайн Л., Локвуд Л. Разработка программного обеспечения. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2004. 592 с	6
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Кармайкл Э., Хейвуд Д. Быстрая и качественная разработка программного обеспечения : пер. с англ. Москва : Вильямс, 2003. 393 с.	4
2	Федотова Д. Э., Семенов Ю. Д., Чижик К. Н. CASE-технологии : практикум. Москва : Горячая линия-Телеком, 2003. 157 с.	4
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Методические указания к лабораторным работам	https://1drv.ms/u/s!Agy0-V2jcWSNgYJOXOlB0vxIVkKLbA?e=wihxwC	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Среды разработки, тестирования и отладки	MS Visual studio 2019 community (Free)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовая работа	персональный компьютер	10
Лабораторная работа	персональный компьютер	10
Лекция	проектор	1
Практическое занятие	проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
**«Технологии проектирования программных систем и интеллектуальной
обработки информации и управления»**

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	09.04.04 Программная инженерия
Направленность (профиль) образовательной программы:	Программная инженерия (общий профиль, СУОС)
Квалификация выпускника:	«Магистр»
Выпускающая кафедра:	Информационных технологий и автоматизированных систем
Форма обучения:	Очная

Курс: 1

Семестр: 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	5	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	180	ч.

Форма промежуточной аттестации:

Дифференцированный зачет: 2 семестр

Пермь 2023 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (2-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Промежуточный /рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Зачёт
Усвоенные знания						
З.1 знает принципы планирования процесса разработки ПО		ТО4	ОЛР4	КР1		ТВ
З.2 Знает основные методологии, принятые для управления программными проектами		ТО4	ОЛР4	КР1		ТВ
З.3. Знает методы представления результатов проектной деятельности на этапе проектирования программного продукта, а также методы оценки результатов выполнения проекта		ТО1, ТО2, ТО3	ОЛР1 , ОЛР2 , ОЛР3	КР1		ТВ
Освоенные умения						
У.1 Умеет реализовать процесс планирования и контроля исполнения плана на этапе проектирования программных систем		ТО1, ТО2, ТО3, ТО4	ОЛР1 , ОЛР2 ,	КР1		ПЗ

			ОЛР3 ОЛР4			
У.2 Умеет применять методологии управления проектами разработки к конкретным проектам		ТО4	ОЛР4	КР1		ПЗ
У.3. умеет обосновать функциональные и нефункциональные требования к программной системе, проверять и анализировать проектную документацию		ТО1, ТО2, ТО3	ОЛР1 , ОЛР2 , ОЛР3	КР1		ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 Владеет навыками планирования и координирования взаимосвязанных задач на этапе проектирования программных систем		ТО1, ТО2	ОЛР1 , ОЛР2 , ОЛР3			ПЗ
В.2 Владеет навыками управления разработкой программного обеспечения с использованием различных методологий		ТО4	ОЛР1 , ОЛР2 , ОЛР3 , ОЛР4			ПЗ
В. Владеет навыками декомпозиции задач для разработки сводного плана проекта, навыками разработки технического задания		ТО2, ТО3	ОЛР1 , ОЛР2 , ОЛР3 , ОЛР4			ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный (промежуточный) контроль

Рубежный (промежуточный) контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (таблица 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 4 лабораторные работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланирована 1 рубежная контрольная работа (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

Типовые задания первой КР:

1. Классификация требований по Виггерсу.
2. Атрибуты внутреннего качества программной системы.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение курсовой работы

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, используется курсовая работы.

Типовые задания курсовой работы

Банковские расчеты через интернет.

1. Имеется некоторое производственное предприятия (например, машиностроительного профиля). С одной стороны, имеются поставщики - комплектующих, материалов и т.д. С другой стороны, имеются потребители (покупатели) продукции предприятия.
2. Имеется банк, обслуживающий предприятие. Имеются банки поставщиков и База данных хранит сведения:
 - а. • о поставщиках
 - б. • о потребителях
 - в. • о продукции
3. Необходимо разработать программное обеспечение автоматизированной системы платежей через интернет.
4. Разработать структуру БД - соответствующие таблицы и связи.
5. Структуру платежных документов.
6. Отчетные формы.
7. Логику формирования платежей
8. Логику формирования отчетных документов

Система предусматривает ведение базы данных для хранения необходимой информации и выписанных, а также оплаченных счетов. Интерфейсная часть позволяет работать с БД, выписывать и оплачивать счета.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Жизненный цикл ПО. Модели жизненного цикла.
2. Стандарты (на примере SWEBOOK и ЕСПД).
3. Качество ПО.
4. Атрибуты внешнего и внутреннего качества.
5. Требования к ПО.
6. Проектирование и архитектура ПО.
7. Тестирование. Верификация и валидация.
8. Управление проектами.
9. Гибкие методологии управления программными проектами (Scrum)
10. Инструменты для управления проектами и задачами (Trello, Asana, Jira и т.п)

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Сформулировать бизнес требования к программному продукту.
2. Построить диаграмму вариантов использования.
3. Построить сценарий варианта использования

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.