

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

« 16 » мая 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Современные технологии программирования
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.04.03 Прикладная механика
(код и наименование направления)

Направленность: Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Изучение современных технологий программирования и получение практических навыков использования технических средств разработки программных продуктов

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Технология объектно-ориентированного программирования, язык моделирования UML, системы RAD, RUP

1.3. Входные требования

Комплекс базовых знаний, умений и навыков в области структурного программирования

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
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	Знает основные модели жизненного цикла программных продуктов, базовые принципы технологии объектно-ориентированного программирования, принципы структурного программирования	Знает современные и эффективные численные методы, алгоритмические языки, пакеты прикладных программ, средств представления результатов для численного решения задач механики;	Контрольная работа
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы, используя средства современных сред программирования	Умеет осуществлять численное решение задачи механики с использованием современных эффективных методов и средств, в том числе численных методов, алгоритмических языков, пакетов прикладных программ, средств представления результатов, выполнять качественный анализ результатов расчета;	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
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	Владеет навыками объектно-ориентированного проектирования программных систем	Владеет навыками численного решения задач механики с использованием современных эффективных методов и средств, а также выполнять качественный анализ результатов расчета.	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	36	36	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

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	
4-й семестр				
Объектно-ориентированное программирование.	12	16	0	20
Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Документирование объектных систем.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Объектно-ориентированные технологии разработки программного обеспечения.	4	20	0	70
Жизненный цикл программного продукта. Объектно-ориентированный анализ и проектирование. Шаблоны проектирования.				
ИТОГО по 4-му семестру	16	36	0	90
ИТОГО по дисциплине	16	36	0	90

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	ООП и абстрактный тип данных.
2	Наследование и полиморфизм.
3	Исключительные ситуации. Поточковый ввод-вывод.
4	Проектирование базовой архитектуры приложения с графическим пользовательским интерфейсом.
5	Проектирование и разработка вычислительных модулей системы
6	Проектирование и разработка графического пользовательского интерфейса

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Разработка системы поддержки отмены операций.
2	Разработка системы сохранения - загрузки данных в различных форматах.
3	Разработка системы контроля ввода данных.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой 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 установления связей с ранее освоенным материалом.

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.

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	С# : пер. с англ. / К. Ватсон [и др.]. - М.: ЛОРИ, Питер, 2006.	2
2	Иванова Г. С. Объектно-ориентированное программирование : учебник для вузов / Г.С. Иванова, Т.Н. Ничушкина. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014.	6
3	Иванова Г.С. Технология программирования : учебник для вузов / Г.С. Иванова. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006.	5
4	Структурное программирование / О. Л. Викентьева, А. Н. Гусин, О. А. Полякова. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, 2012. - (Проектирование программ и программирование на С++ : учебное пособие : в 2 ч.; Ч. 1)	16
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Введение в UML от создателей языка : пер. с англ. / Г. Буч, Дж. Рамбо, И. Якобсон .— 2-е изд .— Москва : ДМК Пресс, 2012 .— 493 с.	7
2	Объектно-ориентированное проектирование с примерами применения : пер. с англ. / Г. Буч .— Киев ; Москва : Диалектика : И.В.К., 1992 .— 519 с.	4
3	Объектно-ориентированный анализ и проектирование систем / Йордон Эдвард. -М. : ЛОРИ, 2007.— 264 с.	3
4	Технология программирования : учебное пособие / А. Н. Терехов. - Москва: ИНТУИТ, БИНОМ. Лаб. знаний, 2007. - 148 с.	3
5	Фаронов В. В. Delphi. Программирование на языке высокого уровня : учебник для вузов / В. В. Фаронов. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2011.	15
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)
Дополнительная литература	Ноткин, А.М. Технологии программирования. Программирование графических интерфейсов: Microsoft Visual Studio и Borland Delphi : учеб. Пособие [Электронный ресурс] / А.М. Ноткин. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. – 205 с.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3513	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Структурное программирование / О. Л. Викентьева, А. Н. Гусин, О. А. Полякова. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, 2012. - (Проектирование программ и программирование на C++ : учебное пособие : в 2 ч.; Ч. 1)	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3403	сеть Интернет; свободный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Среды разработки, тестирования и отладки	Embarcadero Delphi 2007, лиц.№ 33948, 137 лиц. ПНИПУ 2008 г.
Среды разработки, тестирования и отладки	MS Visual studio 2019 community (Free)
Среды разработки, тестирования и отладки	NetBeans (SUN PUBLIC LICENSE)

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
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	Компьютерный класс	1
Лабораторная работа	Компьютерный класс	1
Лекция	Компьютерный класс	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(фонд оценочных средств)

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Современные технологии программирования»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	15.04.03 Прикладная механика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг
Квалификация выпускника:	«Магистр»
Выпускающая кафедра:	Вычислительная математика, механика и биомеханика
Форма обучения:	Очная
Форма промежуточной аттестации:	Диф. зачет

Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливаются 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 (4-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 (табл. 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/ КИЗ	КР	Диф. зачет
Усвоенные знания						
З.1 (ИД-1ПК-1.2) Знает основные модели жизненного цикла программных продуктов, базовые принципы технологии объектно-ориентированного программирования, принципы структурного программирования	С1	ТО1		КР1, КР2	КР	ТВ
Освоенные умения						
У.1 (ИД-2ПК-1.2) Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы, используя средства современных сред программирования			ОЛР1 ОЛР2 ОЛР3 ОЛР4		КР	ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 (ИД-3ПК-1.2) Владеет навыками объектно-ориентированного проектирования программных систем			ОЛР5 ОЛР6		КР	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; *КИЗ* – комплексное индивидуальное задание на самостоятельную работу; *КЗ* – комплексное задание экзамена; *КР* – курсовая работа.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета и курсовой работы, проводимая по результатам текущего, промежуточного и рубежного контроля.

1. 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 5-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Промежуточный и рубежный контроль

Промежуточный и рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных (практических) работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 6 лабораторных работ. 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 запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Объектно-ориентированное программирование», вторая КР – по модулю 2 «Объектно-ориентированное проектирование».

Типовые задания первой КР:

1. Объекты, классы. Поля, методы. Виды методов. Видимость членов класса.
2. Диаграмма классов UML. Назначение. Основные используемые обозначения. Отношения между классами.
3. Разработать реализацию класса «Список». Разработать интерфейс класса. Предложить структуру хранения данных.

Типовые задания второй КР:

1. Описать особенности процесса разработки RUP. Фазы, этапы.
2. Понятие шаблона проектирования.
3. Используя шаблон проектирования «Компоновщик», разработать структуру классов для хранения информации о данных логического диска.

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

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Дифференцированный зачет по дисциплине основывается на результатах текущего, промежуточного и рубежного контроля по данной дисциплине.

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

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде дифференцированного 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 освоенных 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.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для дифференцированного зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Виртуальные методы. Механизм позднего связывания. Таблица виртуальных методов.
2. Основные виды диаграмм UML. Область применения.
3. Модели жизненного цикла программного продукта.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Разработать реализацию класса «Множество». Разработать интерфейс класса. Предложить структуру хранения данных.
2. Разработать проект объектной системы, предназначенной для хранения данных системы линейных алгебраических уравнений и получения решения с использованием различных методов. Структуру и динамическое поведение системы представить с помощью диаграмм UML.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированном 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 дифференцированного зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.3. Процедура промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

Защита курсовой работы проводится в устной форме при условии представления презентации по работе и предоставления отчета.

В рамках выполнения, оформления отчета и защиты курсовой работы по дисциплине формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь и владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения. Оценка за курсовую работу определяется как интегральная оценка за компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь и владеть*, указанные в РПД по 4-х балльной шкале.

Типовые шкала и критерии оценивания результатов курсовой работы приведены в общей части ФОС магистерской программы.

Типовые темы курсовой работы:

1. Проектирование и реализация системы отмены операций.
2. Разработка растрового графического редактора.
3. Проектирование и реализация механизмов управления группировкой объектов векторного графического редактора.

Типовое задание на курсовую работу:

Разработать растровый графический редактор. Приложение должно иметь графический пользовательский интерфейс. Типы создаваемых фигур: линия, прямоугольник, эллипс. Приложение должно предоставлять возможность управления цветом и стилями создаваемых фигур.

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 дифференцированном 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 5-ти 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 дифференцированного зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.