

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
<b>1. Основная литература</b>		
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
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		

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
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	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.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3513">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3513</a>	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)	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3403">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3403</a>	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	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### **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*

<b>Направление подготовки:</b>	15.04.03 Прикладная механика
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Магистр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Вычислительная математика, механика и биомеханика
<b>Форма обучения:</b>	Очная
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	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
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>З.1</b> (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
<b>Освоенные умения</b>						
<b>У.1</b> (ИД-2ПК-1.2) Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы, используя средства современных сред программирования			ОЛР1 ОЛР2 ОЛР3 ОЛР4		КР	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1</b> (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.