

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

« 30 » декабря 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Программирование и алгоритмизация
(наименование)

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

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

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

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления)

Направленность: Автоматизация химико-технологических процессов и производств (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения данной дисциплины заключается в формировании навыков работы с вычислительной техникой, разработки алгоритмов и программ, решения инженерных задач с применением вычислительной техники.

В рамках достижения этой цели обучающимся предлагается изучение различных форм организации данных в программах и методов их обработки и применения в различных классах задач, освоение технологии программирования на языках высокого уровня, структур данных и алгоритмов их обработки.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Изучаются структуры данных, алгоритмические конструкции, средства разработки, отладки, оформления и описания алгоритмов,

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-14	ИД-1ОПК-14	Знает основы алгоритмизации и программирования для разработки прикладных компьютерных программ	Знает основы алгоритмизации и программирования для разработки прикладных компьютерных программ	Защита лабораторной работы
ОПК-14	ИД-2ОПК-14	Умеет разрабатывать прикладное программное обеспечение для решения профессиональных задач	Умеет разрабатывать прикладное программное обеспечение для решения профессиональных задач	Курсовая работа
ОПК-14	ИД-3ОПК-14	Владеет навыками разработки алгоритмов и фрагментов прикладного программного	Владеет навыками разработки алгоритмов и фрагментов прикладного программного	Защита лабораторной работы
ОПК-2	ИД-1ОПК-2	Знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации	Знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации	Дифференцированный зачет
ОПК-2	ИД-2ОПК-2	Умеет использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	Умеет использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	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
ОПК-2	ИД-3ОПК-2	Владеет навыками использования основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации.	Владеет навыками использования основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации.	Курсовая работа

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	27	27	
- лабораторные работы (ЛР)	32	32	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81	
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	СРС
5-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Синтаксис и семантика алгоритмического языка программирования	5	0	0	5
<p>Тема 1. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия и определения (алгоритмизация, алгоритм, оператор, переменная, алгоритмический язык, язык программирования, программа, данные) Свойства алгоритма (детерминированность, дискретность, результативность, массовость). Свойства переменной.</p> <p>Тема 2. Базовые канонические структуры алгоритмов: следование, развилка, по-вторение (циклы с</p> <p>Тема 3. Средства изображения алгоритмов. Основные изобразительные средства алгоритмов (словесный, блок-схемный, псевдокод, Flow-формы, структурные диаграммы, языки программирования)</p> <p>Тема 4. Языки программирования. Понятия язык программирования, транслятор, компилятор, интерпретатор. Классификация языков программирования.</p>				
Технология программирования	5	32	0	40
<p>Тема 5. Понятие технологии программирования. Стихийное программирование. Связь алгоритмов и данных в рамках подхода.</p> <p>Тема 6. Структурное программирование. Цели структурного программирования. Основные принципы структурного программирования. Модульное программирование. Нисходящее программирование.</p> <p>Тема 7. Объектно-ориентированный подход. Понятие объекта, инкапсуляции, наследования, полиморфизма, архитектура программы при объектно-ориентированном подходе. Преимущества и недостатки подхода.</p> <p>Тема 8. Компонентный подход. Понятие компонентного подхода, объекта. Технология COM, DCOM, CORBA. Взаимодействие программных компонентов различных типов. Технологии: OLE-automation, ActiveX, MTS, MIDAS.</p>				
Методы разработки алгоритмов	17	0	0	36
Тема 9. Метод частных целей, подъема и отработки назад.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Суть методов, примеры применения. Тема 10. Эвристика, программирование с отходом назад. Эвристические методы. Задача коммивояжера. Программирование с отходом назад. Задача о велосипедном замке. Метод ветвей и границ. Тема 11. Сравнение алгоритмов. Критерии сравнения алгоритмов. Алгоритмы поиска и сортировки. Тема 12. Численные алгоритмы.				
ИТОГО по 5-му семестру	27	32	0	81
ИТОГО по дисциплине	27	32	0	81

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Обработка и представление информации с использованием простых типов данных.
2	Обработка и представление информации с использованием структурированных типов данных.
3	Проектирование и реализация простых программных алгоритмов.
4	Проектирование и реализация простых программных алгоритмов с использованием подпрограмм.
5	Применение файлов при разработке программных алгоритмов
6	Сравнение алгоритмов решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений.
7	Разработка графического интерфейса программы
8	Сравнение алгоритмов сортировки и поиска

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Разработка программы решения систем линейных уравнений N-го порядка с использованием правила Крамера
2	Разработка программы решения систем линейных уравнений N-го порядка методом Гаусса
3	Разработка программы для интерполяции по формуле Гаусса
4	Разработка программы для вычисления определенных интегралов методами прямоугольников, трапеций и методом Симпсона

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.

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 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	Долинский М. С. Алгоритмизация и программирование на Turbo Pascal: от простых до олимпиадных задач : учебное пособие / М. С. Долинский. - Санкт-Петербург: Питер, 2005.	21
2	Информатика и программирование. Алгоритмизация и программирование : учебник для вузов / Н. И. Парфилова [и др.]. - Москва: Академия, 2012.	34
3	Новичков В.С. Алгоритмизация и программирование на Турбо Паскале : учеб. пособие для вузов / В.С. Новичков, Н.И. Панфилова, А.Н. Пылькин. - М.: Горячая линия-Телеком, 2005.	26
4	Семакин И. Г. Основы алгоритмизации и программирования : учебник для среднего профессионального образования / И. Г. Семакин, А. П. Шестаков. - Москва: Академия, 2014.	100

2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Макарова Н. В. Информатика : учебник для вузов / Н. В. Макарова, В. Б. Волков. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2012.	15
2	Семакин И. Г. Лекции по программированию : учебное пособие / И. Г. Семакин, А. П. Шестаков. - Пермь: Изд-во ПГУ, 1998.	15
3	Щапова И. Н. Информатика : учебное пособие / И. Н. Щапова, В. А. Щапов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016.	45
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 оформлению отчетов	http://oahp.pstu.ru/wp-content/uploads/2019/07/%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F-%D0%BA-%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8E-%D0%BE%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B2.pdf	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	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	Проектор, экран настенный; маркерная доска, компьютерные столы (10 шт.), персональные компьютеры (10 шт.)	1
Лабораторная работа	Проектор, экран настенный; маркерная доска, компьютерные столы (10 шт.), персональные компьютеры (10 шт.)	1
Лекция	Проектор, экран настенный; маркерная доска	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
«Программирование и алгоритмизация»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств	
Направленность (профиль) образовательной программы:	Автоматизация химико-технологических процессов и производств	
Квалификация выпускника:	бакалавр	
Выпускающая кафедра:	Оборудование и автоматизация химических производств	
Форма обучения:	очная	
Курс: 3	Семестр: 5	
Трудоёмкость:		
Кредитов по рабочему учебному плану:	4	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	140	ч.
Форма промежуточной аттестации:		
Диф. зачет:	5 семестр	
Курсовая работа:	5 семестр	

Пермь 2020

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся 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 (5-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется 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, курсовой работы и дифференциального зачета. 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		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Диф. зачет
Усвоенные знания						
З.1 знать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.	С	ТО		КР		ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.			ОЛР	КР		ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 владеть навыками применения основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации.			ОЛР	КР		КЗ

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

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде дифференциального зачета, проводимая с учетом результатов текущего 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 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 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 9 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.

2.3. 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.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде дифференциального зачета и аттестации с оценкой по курсовой работе.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференциального зачета. Дифференциальный 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 дифференциального 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 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 дисциплинарных компетенций.

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

2.3.1.1. Типовые вопросы и задания для дифференциального зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Технология программирования. Этапы развития программирования.
2. Структурный подход к программированию.
3. Объектный подход к программированию.
4. Методы разработки алгоритмов.
5. Эвристика, программирование с отходом назад.
6. Сравнение алгоритмов.

Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений:

1. Задача о джипе
2. Задача о коммивояжере
3. Задача о замке.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Разработать интерфейс и алгоритм программы, вычисляющей

бесконечную сумму $S = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{i^2}$ с точностью до члена меньшего ϵ .

2. Разработать интерфейс и алгоритм программы, вычисляющей сумму

$$S = \frac{\sin(1)}{1} - \frac{\sin(2)}{2} + \frac{\sin(3)}{3} - \dots + (-1)^{n+1} \frac{\sin(n)}{n}.$$

3. Разработать интерфейс и алгоритм программы, проверяющей является ли число трехзначным.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.1.2. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференциальном 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 дифференциального зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2 Курсовая работа

Защита курсовой работы – форма промежуточной аттестации учебно-исследовательской работы студента в 5-м семестре.

Выполнение курсовой работы призвано выявить способности студентов на основе полученных знаний самостоятельно решать конкретные практические задачи или проводить исследование по одному из разделов (модулей), изучаемой дисциплины, а также направлено на формирование соответствующих компетенций студента.

Типовые темы курсовой работы приведены в РПД.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче дифференциального 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 дифференциальном зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

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 дифференциального зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.