

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»
(ФИЦ КНЦ РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления аспирантуры и магистратуры
ФИЦ КНЦ РАН
к.г.-м.н., доцент И.В. Чикирёв



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.09 Современные технологии программирования
указывается цикл (раздел) ОП, к которому относится дисциплина, название дисциплины

для направления подготовки (специальности) 09.04.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

направленность программы (профиль) Информационные системы предприятий и учреждений
наименование профиля /специализаций/образовательной программы

Квалификация выпускника, уровень подготовки
Магистр
(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО)

Апатиты

2020

Лист согласования

1 Разработчик:

доцент
должность

УАиМ


подпись

Н.А. Тоичкин
И.О. Фамилия

2 Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии управления аспирантуры и магистратуры 29 июня 2020 г., протокол № 02.

Председатель УМК УАиМ

29.06.2020
дата


подпись

Л.Д. Кириллова
И.О.Фамилия

Лист переутверждения

Рабочая программа переутверждена на 2021/2022 учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ  Л.Д. Кириллова

Основание: протокол № 2 от «29» июня 2021 г.

Рабочая программа переутверждена на _____/_____ учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ _____ Л.Д. Кириллова

Основание: протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г

Рабочая программа переутверждена на _____/_____ учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ _____ Л.Д. Кириллова

Основание: протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г

Рабочая программа переутверждена на _____/_____ учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ _____ Л.Д. Кириллова

Основание: протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г

Рабочая программа переутверждена на _____/_____ учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ _____ Л.Д. Кириллова

Основание: протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г

Лист изменений, вносимых в РП* по дисциплине «Современные технологии программирования»

В рабочую программу вносятся следующие изменения и дополнения:

1. _____

2. _____

3. _____

Дополнения и изменения внесены и одобрены на заседании учебно-методической комиссии управления аспирантуры и магистратуры ФИЦ КНЦ РАН

от «____» _____ г., протокол № _____.

Председатель УМК УАиМ _____ Л.Д. Кириллова

* Изменения, вносимые в РП – действия по изменению тематики и перечня лабораторных, практических работ, форм текущего и промежуточного контроля. В случае внесения изменений в РП в части количества часов, РП должна переутверждаться полностью. Лист изменений включается в структуру РП.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
Б1	Дисциплины (модули)	
Б1.О	Обязательная часть	
Б1.О.09	Современные технологии программирования	<p>Цель дисциплины: формирование у обучающихся целостного представления о современных подходах к созданию программных продуктов; технологиях, методах и инструментальных средств разработки, модификации и сопровождения программных комплексов и систем.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – получить навыки разработки прикладного программного обеспечения; – научиться готовить тестовые задания для отладки отдельных программных модулей и программного комплекса в целом. <p>В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны:</p> <p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные концепции программирования: структурный подход, объектно-ориентированный подход, функциональный подходы их применение в языке C#; – технологии обобщенного программирования; – основные структуры данных и их применение при разработке различных алгоритмов; – задачи разработки прикладного программного обеспечения. <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать иерархические схемы программ; – использовать механизм организации запросов к источнику данных LINQ для написания выразительного декларативного кода; – исследовать методы и способы решения задач по разработке программных комплексов и оценивать эффективность применения новых технологий программирования для решения конкретных прикладных задач; – осуществлять модульное тестирование программ.

		<p><i>владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами разработки приложений с использованием возможностей современных технологий программирования; – навыками работы в современных средах разработки. <p>Содержание разделов дисциплины. Обзор современных технологий программирования. Структуры данных и обобщенное программирование. Введение в функциональное программирование в языке программирования С#: делегаты, лямбда – выражения. Механизм запросов для коллекций объектов в памяти.</p> <p><i>Реализуемые компетенции:</i> ОПК-2</p> <p><i>Формы отчетности</i> Семестр 1 – экзамен</p>
--	--	--

Пояснительная записка

1. **Рабочая программа** составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 917.

2. **Цель дисциплины (модуля)** формирование у обучающихся целостного представления о современных подходах к созданию программных продуктов; технологиях, методах и инструментальных средств разработки, модификации и сопровождения программных комплексов и систем.

Задачи дисциплины:

- получить навыки использования современных техник программирования разработки прикладного программного обеспечения;
- изучить работу с разнообразными структурами данных;
- научиться готовить тестовые задания для отладки отдельных программных модулей и программного комплекса в целом.

3. **Требования к уровню подготовки обучающегося в рамках данной дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Современные технологии программирования» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО 09.04.02 Информационные системы и технологии (уровень магистратуры), представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины «Современные технологии программирования»

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции
1.	ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

4. **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) «Современные технологии программирования».**

Результаты формирования компетенций и обучения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Планируемые результаты обучения

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
1.	ОПК-2	Компоненты компетенции	Знать:

		<p>соотносятся с содержанием дисциплины и компетенция реализуется полностью</p>	<ul style="list-style-type: none"> – современные концепции программирования: структурный подход, объектно-ориентированный подход, функциональный подходы их применение в языке С#; – технологии обобщенного программирования; – основные структуры данных и их применение при разработке различных алгоритмов; – задачи разработки прикладного программного обеспечения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать иерархические схемы программ; – использовать механизм организации запросов к источнику данных LINQ для написания выразительного декларативного кода; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами разработки приложений с использованием возможностей современных технологий программирования; – навыками работы в современных средах разработки.
--	--	---	--

5. Место дисциплины (модуля) «Современные технологии программирования» в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к Обязательной части Б1.О.09 Блока 1– Дисциплины (модули), и преподается в 1-ом семестре.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо обучающимся для изучения данной дисциплины.

«Информатика» - знание основ информационных технологий.

«Программирование» - знание базовых принципов алгоритмизации и основных алгоритмических конструкций, умение разрабатывать простые программы, знание принципов структурного и объектно-ориентированного подходов.

«Анализ алгоритмов» - знать понятие сложности алгоритма, владеть методикой анализа алгоритмов, знание базовых алгоритмов: алгоритмы сортировки и поиска, алгоритмы работы с графами и деревьями, жадные алгоритмы, рекурсивные алгоритмы и динамическое программирование.

Наименование дисциплин, изучение которых опирается на данную дисциплину.
«Научно-исследовательская работа», «Методы проектирования и исследования информационных процессов и технологий».

6. Структура учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 – Распределение учебного времени дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов

Виды учебной нагрузки, часов	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная			Всего Часов
	Номер семестра обучения			
	1	2	3	
Лекции	6	-	-	6
Практические занятия	16	-	-	16
Лабораторные работы	-	-	-	-
Самостоятельная работа	86	-	-	86
Подготовка и сдача экзамена	36	-	-	36
Всего часов по дисциплине	144	-	-	144

Формы промежуточного и текущего контроля

Экзамен	+	-	-	+
Зачет / зачет с оценкой	-	-	-	-
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-
Количество РГЗ	-	-	-	-
Количество контрольных работ	1	-	-	1
Количество рефератов	-	-	-	-
Количество эссе	-	-	-	-

2. Содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 4 – Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работ

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения
		Очная форма
		Объем работы в часах

		Лекции	Практ.	Самост.
1.	<p>Тема 1. Обзор современных технологий программирования.</p> <p>Основные принципы структурного и модульного программирования. Иерархическое упорядочивание. Принципы тестирования. Модульное тестирование. Объектно-ориентированное программирование (ООП). Краткий обзор современных ООП языков программирования. Инструментальные среды разработки.</p>	2	-	16
2.	<p>Тема 2. Структуры данных, обобщенное программирование и перечисление коллекций.</p> <p>Стеки: стеки для анализа скобочных выражений; стеки для вычисления (обратная польская запись). Очередь: очередь на связных списках; универсальная очередь и down cast; реализация очереди при помощи дженерик-параметра; очередь для скользящего среднего. Обобщенное программирование. Определение и использование шаблона класса. Параметры шаблонов. Листы и словари, хэширование в словарях. Перечисление коллекций. Интерфейсы IEnumerable и IEnumerator и их реализация. Yield return. Ленивые коллекции. Задача генерации бесконечных последовательностей. Использование yield return в рекурсивных методах.</p>	2	4	22
3.	<p>Тема 3. Введение в функциональное программирование в языке программирования C#: делегаты, лямбда – выражения.</p> <p>Делегаты. Постановка проблемы. Делегат как тип данных. Делегат на картах памяти. Дженерик-делегаты. Func и Action. Анонимные делегаты. Лямбда-выражение. Примеры лямбд. Замыкание: как работает замыкание, пример на картах памяти, ловушка замыкания (пример). Делегаты для диагностики кода (на примере сортировок). Делегаты в разборе арифметических выражений. Делегаты в вычислении производной. Лямбда-выражения в тестах.</p>	2	6	24

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения		
		Очная форма		
		Объем работы в часах		
		Лекции	Практ.	Самост.
4	Тема 4. Механизм запросов для коллекций объектов в памяти. LINQ. LINQ to Objects. Метод Where в LINQ: реализация метода Where. Метод Select в LINQ: реализация метода Select. Метод ToList в языке LINQ. Последовательность вызовов Where и Select. Последовательность вызовов с ToList. Методы фильтрации и преобразования. Take, Skip, ToArray, ToList. Method chaining. SelectMany. OrderBy и Distinct. Функции агрегирования. Группировка. ToDictionary и ToLookup.	-	6	24
Итого		6	16	86

Таблица 5 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	Р	К/Р	Э	СРС	
ОПК-2	+	-	+	-/-	-	-	-	+	Контрольная работа, проверка практической работы

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), Р – реферат, К/Р – контрольная работа, Э – эссе, СРС – самостоятельная работа студентов.

Таблица 6 - Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Количество часов	Наименование темы по табл. 4
Не предусмотрены			

Таблица 7 - Перечень практических работ

№ п/п	Наименование практических работ	Количество часов	Наименование темы по табл. 4
1.	Программирование структур данных и перечисления коллекций.	4	2
2.	Делегаты и функциональное программирование.	6	3

3.	LINQ.	6	4
Итого часов		16	

8. Перечень примерных тем курсовой работы (проекта)

Не предусмотрены.

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся приводится в Методических указаниях к самостоятельной работе по дисциплине «Современные технологии программирования».

10. Фонд оценочных средств (ФОС)

ФОС входит в состав образовательной программы в качестве самостоятельного документа.

11. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Павловская Т.А., Программирование на языке высокого уровня С# / Павловская Т.А. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_281.html (дата обращения: 06.12.2020).
2. Чеповский А.М., Common Intermediate Language и системное программирование в Microsoft .NET / Чеповский А.М., Макаров А.В., Скоробогатов С.Ю. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. (Основы информатики и математики) - ISBN 5-94774-410-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5947744104.html> (дата обращения: 06.12.2020).
3. Лекции по курсу. Электронное изд. <https://moodle.arcticsu.ru/course/view.php?id=159>

Дополнительная литература:

4. Седжвик Р. Алгоритмы на C++. М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429164&sr=1
5. Тоичкин Н.А., Козлова Ю.Г., Богатилов В.Н. Паттерны проектирования: учеб.-метод. пособие по выполнению лаб. работ, (учебное пособие)/ Н.А. Тоичкин, В.Н. Богатилов, Ю.Г. Козлова. Тверь: ТвГТУ, 2015. 48 с. Электронное изд. <https://moodle.arcticsu.ru/course/view.php?id=159>

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
2. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
3. Интерактивные курсы по программированию. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ulearn.me/>

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.
5. Электронный образовательный ресурс: «Современные технологии программирования». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moodle.arcticsu.ru/course/view.php?id=159>

13. Перечень информационных технологий и лицензионного программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Операционная система 'Windows 10', - лицензия: Win Pro 10 32-bit/64-bit All Lng PK Lic Online DwnLd NR; пакет офисного ПО 'Microsoft Office Pro 2007', - лицензия: Office Professional Plus 2007 License: 43364231; антивирусный пакет 'Kaspersky', - лицензия: номер лицензии: 0E26-201116-120400-323-2233; среда быстрой разработки 'RAD Studio XE5', - лицензия: RAD Studio XE5 Enterprise Academic Named User License License Certificate Number: 326358; среда быстрой разработки 'Microsoft Visual Studio 2005', - лицензия: Visual Studio Professional 2005 License: 42830788.

14. Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные аудитории и аудитории для практических занятий.	Мультимедийный проектор BenQ SP890, переносной ноутбук Lenovo 4240-3EG, переносной экран для воспроизведения изображения, ПЭВМ Intel Core i5-3450 CPU 3.2 ГГц ОЗУ 8 Гб DDR3 с ЖК-монитором 19”.

15. Таблица 9 – Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация – экзамен)

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	2	3	4	5
1.	Выполнение практической работы № 1	12	15	4-я неделя
2.	Выполнение практической работы № 2	12	15	8-я неделя
3.	Выполнение практической работы № 3	12	15	11-я неделя
4.	Выполнение контрольной работы	19	25	14-я неделя
5.	Посещение занятий	5	10	Свыше 75% посещенных занятий – 10, от 75 до 50% - 5, менее 50% - 0
	Итого за работу в семестре:	60	80	60 баллов и более – допуск к экзамену

Промежуточная аттестация – экзамен				
	Экзамен	10	20	Экзаменационная сессия <i>Оценка «5» - 20 баллов; Оценка «4» - 15 баллов; Оценка «3» - 10 баллов.</i>
	Итоговые баллы по дисциплине	70	100	69 и менее баллов – «неудовлетворительно»; 70-80 – «удовлетворительно»; 81-90 – «хорошо»; 91-100 – «отлично».

16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа обучающегося предполагает работу с учебной и научной литературой. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, решения задач и выполнения практических работ.

При изучении дисциплины обучающиеся:

- изучают рекомендованную учебную и научно-практическую и литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, практические занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания к самостоятельной работе.

В учебном процессе, помимо чтения лекций и аудиторных занятий, используются активные и интерактивные формы (разбор конкретных ситуаций, выполнение практических работ, обсуждение отдельных разделов дисциплины, консультации). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Качество учебной работы обучающихся оценивается в соответствии с фондом оценочных средств и технологической картой дисциплины.

17. Обеспечение образования для инвалидов и лиц с ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.