

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Факультет компьютерных наук и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета КНИИТ,
К. Ф. М. И. Н., доцент

С. В. Миронов

«15» _____ 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

ЛОГИЧЕСКОЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ


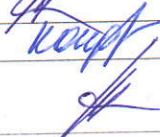

Направление подготовки бакалавриата
09.03.04 Программная инженерия

Профиль подготовки бакалавриата
Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Саратов,
2021 год

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	С. В. Миронов		13.09.2021
Председатель НМК	Ю. Н. Кондратова		13.09.2021
Заведующий кафедрой	С. В. Миронов		13.09.2021
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Логическое и функциональное программирование» — формирование у студентов общих методологических основ и практических навыков разработки программных систем с использованием рекурсивно-логического подхода к программированию. Вместе с другими дисциплинами изучение материалов курса должно способствовать становлению профессиональной культуры бакалавра по направлению «Программная инженерия».

2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (Модули)» ООП, является дисциплиной по выбору и направлена на формирование у обучающихся профессиональных компетенций.

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения сформированные у обучающихся в результате освоения курсов «Информационные технологии и программирование», «Языки программирования», «Дискретная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов».

Освоенные в результате изучения дисциплины компетенции могут быть полезны студенту при изучении курса «Интеллектуальные системы и технологии» и при написании выпускных квалификационных работ.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-6. Способен к концептуальному, функциональному и логическому проектированию программных ресурсов и информационных систем	ПК-6.1. Знает особенности программирования выбранного языка программирования, стандартные библиотеки языка программирования, основные технологии программирования, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> — основные характеристики логических и функциональных языков программирования. <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> — применять языки программирования для написания программного кода; — использовать различные технологии программирования при разработке программных проектов с использованием логических языков программирования. <p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> — навыками чтения и написания программного кода, выполненного на языке декларативного программирования.
	ПК-6.3. Владеет навыками составления формализованных описаний решений поставленных задач, разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями принятыми в организации нормативных документов	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> — основные принципы документирования исходного программного кода. <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> — применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода. <p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> — навыками приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с заданными требованиями; — навыками использования современных отладчиков программного кода.

<p>ПК-7. Владеет навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения</p>	<p>ПК-7.2. Умеет описывать технологию обработки данных, использовать современные CASE-средства, шаблоны (стили) проектирования слов или компонентов</p>	<p>Знает — синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования; — основные технологии программирования.</p> <p>Умеет — использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения.</p>
<p>ПК-9. Способен создавать программные и графические интерфейсы</p>	<p>ПК-9.1. Знает методы и средства проектирования программных интерфейсов</p>	<p>Знает — современные методы и средства проектирования программных интерфейсов.</p> <p>Умеет — создавать интерактивные прототипы интерфейса; — использовать библиотеки выбранных языков программирования для решения поставленной задачи.</p> <p>Владеет — навыками использования компьютерной техники и информационными технологиями.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Формы промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Всего часов	Лекции	Лабораторные занятия		Самостоятельная работа		
						Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Декларативное программирование	7	1	5	2			3		
2.	Лямбда-исчисление А.Черча	7	2-3	9	4			5		
3.	Функциональные языки	7	4	5	2			3		
4.	Основы языка Racket	7	5-6	11	4	2		5		
5.	Рекурсия	7	7	13	2	4		7		
6.	Функции высшего порядка	7	8	9	2	4		3		
7.	Логическое программирование	7	9	14	2	4		8		
8.	Основы языка Prolog	7	10-11	14	4	4		6		
9.	Недетерминированное программирование	7	12	10	2	4	4	4		
10.	Методы поиска	7	13-14	18	4	6	4	8	Контрольная работа на 14 неделе	
	Промежуточная аттестация								Зачет	
	ИТОГО				108	28	28	8	52	

ДЕКЛАРАТИВНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ. Общие сведения о языках логического и функционального программирования.

ЛЯМБДА-ИСЧИСЛЕНИЕ А.ЧЕРЧА. Программирование в функциональных обозначениях.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЯЗЫКИ. Строго функциональный язык. Приемы программирования. Представление и интерпретация функциональных программ. Отладка программ. Соответствие между функциональными и императивными программами.

ОСНОВЫ ЯЗЫКА RACKET. Программирование с помощью функций. Символьные выражения: атомы и списки. Базовые функции и предикаты. Функции. Определение функций. Специальные конструкции языка Racket.

РЕКУРСИЯ. Простая рекурсия. Параллельная и взаимная рекурсия. Хвостовая рекурсия. Списки. Работа со списками. Деревья. Строки.

ФУНКЦИИ ВЫСШЕГО ПОРЯДКА.

ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ. Логическая программа: основные конструкции, операционная и декларативная семантика, интерпретация, корректность.

ОСНОВЫ ЯЗЫКА PROLOG. Предложения: факты и правила. Предикаты. Металогические предикаты. Внелогические предикаты. Переменные. Цели. Сопоставление и унификация. Основные секции программы. Основные стандартные домены. Объявление нестандартных доменов. Детерминизм. Вычислительная модель. Анализ структуры термов. Простые и составные объекты данных. Неполные структуры данных.

НЕДЕТЕРМИНИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

МЕТОДЫ ПОИСКА. Основные принципы поиска с возвратом. Поиск всех решений. Управление поиском решений. Стандартные предикаты ввода и вывода.

На лабораторных занятиях студенты выполняют задания, выданные по вариантам.

ПЛАН ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Номер занятия	Тема	Номера заданий
1	2	3
1.	Знакомство со средой программирования DrRacket. Знакомство с языком Racket	1–6
2.	Рекурсивные функции	7–9
3.	Функции высшего порядка	10–13
4–5.	Поиск в пространстве состояний с помощью функций	14–15
6.	Знакомство со средой программирования Strawberry Prolog. Знакомство с языком Prolog	16–18
7.	Поиск в пространстве состояний на языке Prolog	19–20

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

В учебном процессе при реализации компетентного подхода используются активные и интерактивные формы проведения занятий, предоставляемые средствами системы moodle. Курс «Логическое и функциональ-

ное программирование» размещен на сайте course.sgu.ru [3] и предлагает возможность использовать доску объявлений, размещать результаты выполнения заданий на сайте, проводить диалог со студентами в режиме онлайн. На сайте курса ведется статистика выполнения студентами заданий, подводятся итоги обучения студентов.

Основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, т. е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, благодаря чему легче адаптируются в социуме.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, сопровождение тьюторами в образовательном пространстве; увеличивается время на самостоятельное освоение материала.

В рамках практической подготовки по данной дисциплине используются задания, выполнение которых направлено на формирование таких профессиональных действий как владение навыками приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с заданными требованиями, умение применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода, знание основные характеристики логических и функциональных языков программирования. Примеры заданий приведены в фондах оценочных средств.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

В рамках самостоятельной работы студенты выполняют варианты заданий, выданные им на лабораторных занятиях.

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя контрольные вопросы, задания самостоятельной работы, задания для лабораторной работы, задания для практической подготовки, вопросы для промежуточной аттестации.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Се- мestr	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
7	5	40	0	20	0	15	20	100

Программа оценивания учебной деятельности студента Семестр 7

Лекции. Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр — от 0 до 5 баллов.

Лабораторные занятия. Контроль выполнения заданий в течение одного семестра — от 0 до 40 баллов.

Практические занятия. Не предусмотрены.

Самостоятельная работа.

- Качество выполнения заданий в рамках самостоятельной работы (от 0 до 10 баллов);
- Контрольная работа (от 0 до 10 баллов);

Таким образом, студент в течении одного семестра может получить от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование. Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности. Выполнение факультативных заданий, изучение факультативного материала по дополнительным главам дисциплины, своевременность выполнения текущих и дополнительных заданий — от 0 до 15 баллов.

Промежуточная аттестация. Промежуточная аттестация проводится в форме теоретического зачета.

Методика оценивания знаний обучающихся по дисциплине «Логическое и функциональное программирование» в ходе промежуточной аттестации:

15–20 баллов:

Ответ студента содержит:

- глубокое знание программного материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой;
- знание концептуально-понятийного аппарата всего курса;
- знание монографической литературы по курсу,
- также свидетельствует о способности:
- самостоятельно критически оценивать основные положения курса;
- увязывать теорию с практикой.

10–14 баллов:

Ответ студента свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;

- о знании рекомендованной литературы,
- а также содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.

1–9 баллов:

Ответ студента содержит:

- поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
- затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса;
- стремление логически четко построить ответ, а также свидетельствует о возможности последующего обучения.

Студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала ставится оценка 0 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за один семестр по дисциплине «Логическое и функциональное программирование» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Логическое и функциональное программирование» в оценку (зачет):

от 50 баллов и более	«зачтено»
меньше 50 баллов	«незачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Логическое и функциональное программирование»

а) литература:

1. *Козырева Г. Ф.* Функциональное и логическое программирование : учебно-методическое пособие – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. [Электронный ресурс] <http://www.iprbookshop.ru/71596.html>
2. *Рогозин О. В.* Функциональное и рекурсивно-логическое программирование : учебное пособие – М. : Евразийский открытый институт, 2009. [Электронный ресурс] <http://www.iprbookshop.ru/11119.html>

в) Интернет-ресурсы:

3. Курс «Функциональное и логическое программирование» в системе moodle. <https://course.sgu.ru/enrol/index.php?id=375>
4. Фонд поддержки функционального программирования. <http://haskell98.blogspot.com/>
5. Система и поддержка DrRacket. <https://racket-lang.org/>
6. Система и поддержка Strawberry Prolog. <http://www.dobrev.com/>

г) программное обеспечение:

Лицензионное программное обеспечение:

7. ОС Microsoft Windows XX, Microsoft Office 20XX, Visual Studio 20XX.

Свободное программное обеспечение:

8. DrRacket
9. Strawberry Prolog
10. AdobeReader
11. Google Chrome
12. 7-Zip

9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины «Логическое и функциональное программирование»

Для проведения лекционных занятий необходимы: маркерная доска, мультимедийный проектор, компьютер с доступом к сети Интернет.

Для проведения лабораторных занятий необходимо: наличие компьютерного класса с установленным программным обеспечением и доступом к сети Интернет.

Реализация практической подготовки в рамках учебных занятий запланирована на базе кафедры математической кибернетики и компьютерных наук.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО для направления 09.03.04 «Программная инженерия» и профиля подготовки «Разработка программно-информационных систем» (квалификация (степень) «бакалавр»).

Автор: заведующий кафедрой, кандидат физико-математических наук, доцент, С. В. Миронов

Программа разработана в 2019 г. (Одобрена на заседании кафедры математической кибернетики и компьютерных наук 15.05.2019 протокол № 17).

Программа актуализирована в 2021 г. (Одобрена на заседании кафедры математической кибернетики и компьютерных наук 13.09.2021 протокол № 2).