

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования "Университет "Дубна"**

Филиал «Протвино»
Кафедра «Информационные технологии»

УТВЕРЖДАЮ

Директор



подпись

/Евсиков А.А./
Фамилия И.О.

26 » 06 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Функциональное и логическое программирование

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки (специальность)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код и наименование направления подготовки (специальности)

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) программы (специализация)

«Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»

Форма обучения

очная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2022

Преподаватель (преподаватели):

Губаева М.М., старший преподаватель, кафедра информационных технологий



Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) высшего образования

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий

(название кафедры)

Протокол заседания №11 «24» июня 2022г.

Заведующий кафедрой



(Фамилия И.О., подпись)

Нурматова Е.В.

Оглавление

Оглавление	3
1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	4
4 Объем дисциплины (модуля)	5
5 Содержание дисциплины (модуля)	6
6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	8
7 Фонды оценочных средств по дисциплине (модулю)	8
8 Ресурсное обеспечение	9
Приложение	12

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Функциональное и логическое программирование» является формирование у обучающихся профессиональные ПК-1 компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» с учетом направленности бакалаврской программы – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»; изучение функциональной и логической парадигмы программирования, используемых для решения задач искусственного интеллекта; формирование представления текущего состояния теории и практики декларативного подхода программирования; обогащение студентов профессиональными знаниями и практическими навыками по разработке и созданию программных систем с помощью языков функционального и логического программирования.

В ходе достижения цели решаются следующие основные задачи: изучение общих концепций и методов современного декларативного программирования и, в частности, функциональное и логическое программирование, позволяющих эффективно решать задачи разработки систем искусственного интеллекта, систем поддержки принятия решений, экспертных систем и обработки символьной информации.

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы).

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 «Функциональное и логическое программирование» входит в блок 1 дисциплин части учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, в группу дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.5. Изучается в VII семестре IV курса.

Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных студентами в курсах информатики, программирования на языках высокого уровня, общих математических дисциплин, а также дискретной математики и логики.

Изучение данной дисциплины поможет студентам в написании выпускной квалификационной работы, а также последующей профессиональной деятельности.

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Формируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>ПК-1: Способен выполнять интеграцию программных модулей и компонентов и проверять работоспособность программного продукта</i>	ПК-1.1: Обоснованно выбирает методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке и тестировании программных продуктов	Знает методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения; знает возможности логических и функциональных языков по моделированию предметно-ограниченного подмножества естественного языка.
	ПК-1.2: Разрабатывает и тестирует программный код проце-	Умеет использовать методы и приемы формализации задач;

	дур интеграции программных модулей; применяет методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов ПК-1.3: Имеет навыки обнаружения и устранения ошибок в работе программных систем и систем управления базами данных	использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; писать программный код процедур интеграции программных модулей; применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения; тестировать и вводить в эксплуатацию программный продукт. Владеет навыками обнаружения и устранения ошибок в работе программных продуктов; навыками тестирования и составления эксплуатационной документации программных продуктов; навыками рекурсивного программирования в языках логического и функционального программирования.
--	--	---

Результат обучения сформулирован на основании требований профессиональных стандартов:

№	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
<i>06 Связь, информационные и коммуникационные технологии</i>		
1	06.001	Программист
2	06.011	Администратор баз данных

4 Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых:

51 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:

17 часов – лекционные занятия;

34 часа – практические занятия;

_____ часов – мероприятия текущего контроля успеваемости;

27 часов – мероприятия промежуточной аттестации (экзамен);

30 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

5 Содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего (академ. часы)	в том числе:					Самостоятельная работа обучающегося
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)					
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Всего		
VII семестр, IV курс							
Введение в функциональное и логическое программирование. Парадигмы программирования. Основы языка Lisp.	39	2	4		6	15	
Рекурсивный стиль программирования. Основная структура данных. Основные функции и предикаты работы со списками. Пустой список. Точечная пара и основное определение списка. Лямбда-выражение и лямбда-связывание.		2	4		6		
Лямбда-выражение и лямбда-связывание. Понятие функционала. Функциональная концепция суммирования и общая схема накопления. Оптимизация функционалов. Функционалы обобщения: суперпозиция и композиция. Последовательное построение блочно-структурного функционала. Функционал численного метода. Функционалы свертки и фильтрации. Отображающие функционалы. Задача символьного дифференцирования и ее применение.		2	4		6		
Функциональная абстракция данных. Обобщение рекурсивных определений суммирования. Матрицы и вектора. Комбинаторные функции. Интерфейсные функции конечных автоматов.		2	4		6		
Каррирование. Частичное определение функций. Абстракция отображающих функций. Задержанные вычисления. Функции организации потоков. Бесконечные потоки. Бесконечный поток чисел Фибоначчи и простых чисел.	42	2	4		6	15	
Основные понятия логического программирования: понятие логической программы. Основные конструкции. Факты, правила, дизъюнкт Хорна. Логический вывод в исчислении предикатов первого порядка. Резольвенты и понятие метода резолюций. Основной		2	4		6		

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего (академ. часы)	в том числе:				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)				Самостоятельная работа обучающегося
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Всего	
цикл исполнения программ на Прологе. Основные элементы языка Пролог. Согласование целевых утверждений, унификация						
Согласование целевых утверждений, унификация. Обратимость и недетерминизм. Комбинаторные задачи. Неполные и разностные списки.		2	4		6	
Тенденции и перспективы развития методов и средств функционального и логического программирования.		3	6		9	
Промежуточная аттестация: экзамен	27					
Итого за семестр / курс	108	17	34		51	30

При реализации дисциплины (модуля) организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий (34 часа), предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка также включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (34 часа).

Практическая подготовка при изучении дисциплины реализуется:

- непосредственно в университете (филиале);
- в структурном подразделении университета (филиала), предназначенном для проведения практической подготовки.

6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

Для обеспечения реализации программы дисциплины (модуля) разработаны:

- методические материалы к практическим (семинарским) занятиям;
- методические материалы по организации самостоятельной работы обучающихся;
- методические материалы по организации изучения дисциплины (модуля) с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- методические рекомендации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по освоению программы дисциплины (модуля);
- методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий и проч.

Методические материалы по дисциплине (модулю) и образовательной программе в целом представлены на официальном сайте образовательной организации (раздел «Сведения об образовательной организации» – Образование – Образовательные программы).

7 Фонды оценочных средств по дисциплине (модулю)

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине (модулю) разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции.

Эти фонды включают теоретические вопросы, типовые практические задания, контрольные работы, домашние работы, тесты и иные оценочные материалы, используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

8 Ресурсное обеспечение

• Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Кубенский, А. А. Функциональное программирование : учебник и практикум для вузов / А. А. Кубенский. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 348 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9242-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/451097> (дата обращения: 07.04.2021). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Городняя Л.В. Основы функционального программирования. Курс лекций. Учебное пособие / М.: ИНТУИТ.РУ «Интернет-университет Информационных технологий», 2004. — 280 с.

Дополнительная учебная литература

1. Непейвода, Н.Н. Стили и методы программирования : учебное пособие / Н.Н. Непейвода. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2005. — 320 с. — (Основы информационных технологий) — ISBN 5-9556-0023-X. — Текст : электронный. // ЭБС "Университетская библиотека онлайн". — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233198> (дата обращения: 07.04.2021). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Зыков, С.В. Введение в теорию программирования. Функциональный подход: учебное пособие / С.В. Зыков. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 153 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - Библиогр. в кн. - — ISBN 5-9556-0009-4. — Текст : электронный. // ЭБС "Университетская библиотека онлайн" [сайт].— URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429119> (дата обращения: 07.04.2021). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
3. Баженов, Р.И. Лабораторный практикум по функциональному программированию : учебно-методическое пособие / Р.И. Баженов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 91 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9458-9 — Текст : электронный. / ЭБС "Университетская библиотека онлайн" [сайт]. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480173> (дата обращения: 07.04.2021). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

• Периодические издания

1. Информационные технологии и вычислительные системы: научный журнал / Учредитель Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН; гл. ред. Попков Ю.С. - М.: ФГУ Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН. — Журнал выходит 2 раза в полуг. — Основан в 1995 г. - ISSN 2071-8632. — Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8746
2. Информация и безопасность: научный журнал / Учредители: Воронежский государственный технический университет; гл. ред. Остапенко А.Г. — Воронеж: Воронежский государственный технический университет. — Журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 1998 году. - ISSN 1682-7813. — Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8748>
3. Информатика и системы управления: научное издание / Учредитель: Амурский государственный университет; гл. ред. Е.Л. Еремин. — Благовещенск: Амурский государственный университет. — журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 2001 г. — ISSN: 1814-2400. - Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=9793>

4. Открытые системы СУБД / Учредитель: ООО «Издательство «Открытые системы»; гл. ред. Д. Волков. – М.: Издательство «Открытые системы». – журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 1993 году. – ISSN: 1028-7493. – Текст : электронный. – Полные электронные версии статей представлены на сайте журнала: <https://www.osp.ru/os/archive>
5. Программные продукты и системы: международный научно-практический журнал / Учредитель: Куприянов В.П.; гл. ред. Савин Г.И. - Тверь: Центрпрограммсистем. – журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 1988 году. – ISSN: 0236-235X. – Текст : электронный. – Полные электронные версии статей представлены на сайте журнала: <http://swsys.ru/>
6. Российские нанотехнологии: научный журнал / Учредитель: НИЦ "Курчатовский институт"; гл. ред. Ковальчук М.В. – М.: Общество с ограниченной ответственностью Парк-медиа – Журнал выходит 6 раз в год. – Основан в 2006 году. - ISSN 1993-4068. – Текст : электронный. – Полные электронные версии статей представлены на сайте журнала: <https://nanorf.elpub.ru/jour/issue/viewIssue/16/15#>
7. Системный администратор / Учредитель: "Издательский дом "Положевец и партнеры"; гл. ред. Г. Положевец. – М.: Общество с ограниченной ответственностью "Издательский дом "Положевец и партнеры". – Журнал выходит 12 раз в год. - Основан в 2002 году. - ISSN 1813-5579. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9973

• **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**
Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znaniium.com»: <http://znaniium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>
2. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. <https://scholar.google.ru/>
3. WorldWideScience.org - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. <http://worldwidescience.org/>
4. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>.
2. Проект Инициативного Народного Фронта Образования - ИНФО-проект. Школа программирования Coding Craft <http://codingcraft.ru/>.
3. Портал Life-prog <http://life-prog.ru/>.
4. OpenNet www.opennet.ru.
5. Алгоритмы, методы, программы algotlist.manual.ru.
6. Сервер министерства высшего образования www.informika.ru.

Необходимое программное обеспечение

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и программных презентаций по рассматриваемым темам.

Проведение практических занятий по дисциплине предполагается использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе.

Microsoft Visual Studio.NET (Программы для ЭВМ DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal (MS Imagine Premium, договор Tr000104809/м18 от 01.09.2016 г.)).

Необходимое материально-техническое обеспечение

Проведение практических занятий по дисциплине предполагает использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Компьютерный класс (15 ПК): оборудование в собственности.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использовать специализированное программное и материально-техническое обеспечение:

- обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата при необходимости могут использовать адаптивные технические средства: специально оборудованные джойстики, увеличенные выносные кнопки, клавиатуры с большими клавишами.
- обучающиеся с ограничениями по зрению могут прослушать доступный аудиоматериал или прочитать тексты, увеличив шрифт на экране монитора компьютера. Рекомендуется использовать экранную лупу и другие визуальные вспомогательные средства, чтобы изменить шрифт текста, межстрочный интервал, синхронизацию с речью и т.д., программы экранного доступа (скринридеры для прочтения текстовой информации через синтезированную речь) и/или включить функцию «экранного диктора» на персональном компьютере с операционной системой Windows 7, 8, 10.
- обучающиеся с ограничениями по слуху могут воспользоваться компьютерной аудиогарнитурой при прослушивании необходимой информации и портативной индукционной системой серии «ИСТОК».

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (образовательная программа, учебные пособия и др.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Приложение

к рабочей программе дисциплины

Фонды оценочных средств

В результате освоения дисциплины «Функциональное и логическое программирование» программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» с учетом направленности бакалаврской программы – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Профессиональные компетенции:

Компетенция **ПК-1** - Способен выполнять интеграцию программных модулей и компонентов и проверять работоспособность программного продукта

код и формулировка компетенции

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по практике ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
ПК-1.1: Обоснованно выбирает методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке и тестировании программных продуктов	Отсутствие знаний	Отсутствуют достаточные знания о методах и средствах сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения. Допускает множественные грубые ошибки	Удовлетворительно может применять знания методов средств сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения пользовательского интерфейса. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Хорошо умеет применять знания методов, средств сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения пользовательского интерфейса. Не допускает ошибок.	Свободно применяет знания методологий и средств сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения пользовательского интерфейса. Не допускает ошибок
ПК-1.2: Разрабатывает и тестирует программный код процедур интеграции программных модулей; применяет методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение писать программный код процедур интеграции программных модулей. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительное умение писать программный код модулей интерфейсов; создания программных интерфейсов; тестировать и вводить в эксплуатацию программный продукт. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует умение писать программный код модулей интерфейсов; создания программных интерфейсов; тестировать и вводить в эксплуатацию программный продукт, не допускает ошибок.	Демонстрирует свободное умение писать программный код процедур программных модулей; создания программных интерфейсов; тестировать и вводить в эксплуатацию программный продукт. Не допускает ошибок.
ПК-1.3: Имеет навыки обнаружения и устранения ошибок в работе программных систем и систем управления базами данных	Отсутствие владения	Посредственное знание методик ИТ. Не владеет навыками обнаружения и устранения ошибок в работе программных продуктов; навыками тестирования и состав-	Удовлетворительно владеет навыками тестирования и составления эксплуатационной документации программных продуктов, навыками обнаружения и устранения	Демонстрирует хороший уровень владения навыками тестирования и составления эксплуатационной документации программных продуктов; навыками об-	Демонстрирует свободное и уверенное знание навыков тестирования и составления эксплуатационной документации программных продуктов; навыками обнару-

		ления эксплуатационной документации программных продуктов. Допускает достаточно серьезные ошибки.	ошибок в работе программных продуктов, но допускает отдельные негрубые ошибки.	наружения и устранения ошибок в работе программных интерфейсов. Не допускает ошибок.	жения и устранения ошибок в работе программных интерфейсов. Не допускает ошибок.
--	--	---	--	--	--

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **70** баллов. Итоговой формой контроля в VII семестре является экзамен. На экзамене студент может набрать максимально **30** баллов.

В течение VII семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Работа на практических занятиях	53
2	Подготовка к контрольной работе (ПР-2.1)	15
3	Подготовка к контрольной работе (ПР-2.2)	15
4	Аудиторные занятия (посещение)	17
	Итого:	100

Если к моменту окончания семестра студент набирает от **51** до **70** баллов, то он получает допуск к экзамену.

Если студент к моменту окончания семестра набирает от **61** до **70** баллов, то он может получить автоматическую оценку «удовлетворительно». При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать экзамен.

Если студент не набрал минимального числа баллов (**51** балл), то он не получает допуск к экзамену.

Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок:

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
51-70	Допуск к экзамену
в том числе:	
61-70	Возможность получения автоматической оценки «удовлетворительно»
51-60	Только допуск к экзамену
0-50 *	Неудовлетворительно (студент не допущен к экзамену)

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами во VII семестре:

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПР-2.1		ВЗ						33									
ПР-2.2									ВЗ						33		

ВЗ – выдача задания

33 – защита задания

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в

формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- в печатной форме,
- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий

Для успешного освоения АОП обучающимися с ОВЗ и инвалидностью могут применяться технологии интенсификации обучения.

Технологии интенсификации обучения

Технологии	Цель	Адаптированные методы
Проблемное обучение	Развитие познавательной способности, активности, творческой самостоятельности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Поисковые методы, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Концентрированное обучение	Создание блочной структуры учебного процесса, наиболее отвечающей особенностям здоровья обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Методы, учитывающие динамику и уровень работоспособности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Модульное обучение	Гибкость обучения, его приспособление к индивидуальным потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Индивидуальные методы обучения: индивидуальный темп и график обучения с учетом уровня базовой подготовки обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Дифференцированное обучение	Создание оптимальных условий для выявления индивидуальных интересов и способностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Методы индивидуального личностно ориентированного обучения с учетом ограниченных возможностей здоровья и личностных психолого-физиологических особенностей
Развивающее обучение	Ориентация учебного процесса на потенциальные возможности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Вовлечение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в различные виды деятельности, развитие сохранных возможностей
Социально-активное, интерактивное обучение	Моделирование предметного и социального содержания учебной деятельности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Методы социально-активного обучения, игровые методы с учетом социального опыта обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Рефлексивное обучение, развитие критического мышления	Интерактивное вовлечение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в групповой образовательный процесс	Интерактивные методы обучения, вовлечение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в различные виды деятельности, создание рефлексивных ситуаций по развитию адекватного восприятия собственных особенностей

Технологии	Цель	Адаптированные методы
Мультимедиа-технологии	Опора на компенсаторные возможности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Мультимедиа-технологии, реализуемые на основе специально структурированных баз данных, электронных пособий и учебников и адаптированного программно-аппаратного обеспечения и периферии;

Все образовательные технологии рекомендуется применять как с использованием универсальных, так и специальных информационных и коммуникационных средств, в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся

- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Список вопросов к экзамену

1. Парадигмы программирования. Особенности функционального программирования.
2. Язык Лисп: Атомы. Арифметические функции. S-выражения, типы данных.
3. Язык Лисп: Логические константы и функции. Условные выражения и функции определения объектов.
4. Язык Лисп: Рекурсивные процессы. Линейная рекурсия.
5. Язык Лисп: Рекурсивные процессы. Итерация.
6. Язык Лисп: Рекурсивные процессы. Рекурсия по дереву.
7. Язык Лисп: Рекурсивные процессы. Хвостовая рекурсия.
8. Язык Лисп: Списки. Функции: CAR, CDR, LIST, APPEND, QUOTE, EVAL.
9. Язык Лисп: Списки. Точечные пары.
10. Лямбда-исчисления: определение, выражения, связывания.
11. Функции высших порядков: концепция суммирования.
12. Функции высших порядков: общая схема накопления.
13. Функционалы: суммирование и композиция.
14. Построение функционала для метода Ньютона.
15. Функционалы работы со списками: FOLDL, FOLDR, MAP, FILTER.
16. Функционал символьного дифференцирования.
17. Абстракции данных. Функционалы рациональной арифметики.
18. Интерфейсные функции. Три внутренних представления рациональных чисел.
19. Представление данных списками: неупорядоченное множество.
20. Представление данных списками: упорядоченное множество.
21. Представление данных списками: деревья.
22. Списки как стандартный интерфейс: функции суммирования.
23. Списки как стандартный интерфейс: комбинаторные функции.
24. Списки как стандартный интерфейс: конечные автоматы.
25. Частичное применение функции, каррирование.
26. Вычисления с задержкой, потоки.
27. Бесконечные потоки. Обобщение ленивых вычислений.
28. Логические основы языка Пролог. Факты, правила, дизъюнкт Хорна.
29. Понятие метода резолюции и его реализация в Прологе.
30. Язык Пролог: механизм автоматического поиска решений: прямой поиск и поиск с возвратом.
31. Язык Пролог: задача о ханойской башне.
32. Особенности программ на Прологе: область действия переменной.
33. Запись фактов и правил. Декларативная и процедурная семантика Пролога.
34. Язык Пролог: унификация, формы унификации на примере предиката равенства.

35. Язык Пролог: списки. Предикаты создания, поиска, вычеркивания и замены в списках.
36. Язык Пролог: нахождение пути в связанном неориентированном графе.
37. Язык Пролог: детерминированный конечный автомат.
38. Обратимость и недетерминизм языка Пролог: предикаты `member` и `append`.
39. Обратимость и недетерминизм языка Пролог: комбинаторные задачи на списках.

Варианты заданий контрольной работы (ПР-2.1)

1. Четыре парадигмы программирования.
2. Основные особенности парадигм программирования.
3. Особенности языка функционального программирования **PLT-Scheme**.
4. Определение **атома**.
5. Понятие **S-выражения** и форма записи функций.
6. Типы данных в **Лисп**'е и понятие «бестиповость»
7. Арифметические функции
8. Логические константы, логические операции, функции и предикаты в **PLT-Scheme**.
9. Типовые предикаты.
10. Функция условного выражения **cond**. Использование части **else** и **#t**
11. Функция условного выражения **if**.
12. Функция **define** и понятие «связывания»
13. Функция **define** и определения новых функций.
14. Рекурсивное определение факториала.
15. Рекурсивное определение Чисел Фибоначчи.
16. Рекурсивное определение наибольшего общего делителя.
17. Различие рекурсивного определения и рекурсивного процесса.
18. Пример линейного рекурсивного процесса (факториал)
19. Пример итерации (наибольший общий делитель).
20. Пример «деревянной» рекурсии (Чисел Фибоначчи).
21. Пример «хвостовой» рекурсии (факториал) и «накапливающего» параметра.
22. Определение списка как «пары скобок».
23. Функции **list**, **car**, **cdr**, **append**.
24. Определение **точечной пары** и применение функций **cons**, **car** и **cdr**.
25. Применение предикатов **pair?**, **list?** и **atom?**
26. Определение списка через понятие точечной пары.
27. Определение функции **lambda** и связывание λ - списка в λ –выражениях.
28. Применение функции **let**.

Варианты заданий контрольной работы (ПР-2.2)

1. Понятие функции высшего порядка.
2. Функция (**sum**), выражающая функциональную концепцию суммирования.
3. Функция (**acc**), определяющая общую схему накопления.
4. Функционал, выражающий концепцию суммирования двух произвольных функций.
5. Функционал, выражающий концепцию композиции произвольных функций.
6. Функция (**squ3**), получения квадратного корня методом Герона.
7. Функция (**newton-method**), нахождения корней уравнения методом Ньютона.
8. Понятие **свертки**. Функции **foldl** и **foldr**.
9. Понятие **отображающих функций** на примере функции **map**.
10. Функция фильтрации **filter**.
11. Принцип работы функции символьного дифференцирования **diff**.
12. Принцип работы функции символьного упрощения. Пример функций упрощения.
13. Применение символьного дифференцирования в решении уравнений методом Ньютона.
14. Принцип метода абстракции данных.
15. Интерфейсные функции и их реализация в функциях **конструкторе** и **селекторе**.

16. Представление рациональных чисел точечной парой.
17. Представление рациональных чисел с помощью НОД.
18. Функциональное представление рациональных чисел.
19. Основные операции над неупорядоченными множествами.
20. Основные операции над упорядоченными множествами.
21. Представление множеств двоичными деревьями.
22. Функция свертки **tree-fold** на деревьях.
23. Понятие одноуровневого (линейного) списка, как стандартного интерфейса.
24. Методы получения линейных списков или их «спрямления».

Методические указания к практическим занятиям

Практические задачи решаются в среде Racket и SWI-Prolog. Задачи разбиты на следующие темы:

1. Введение в Racket. Загрузка системы. Цикл вычисления. Синтаксис.
2. Списковое представление данных. S-выражения. Запись S-выражений в системе программирования.
3. Функции. Функция набор - преобразование списка в множество.
4. Рекурсивные функции. Накапливающий параметр. Функции суммы и произведения.
5. Реализация функций. Различные варианты реализаций функций нахождения сумм и произведений с использованием let.
6. Lambda-выражения. Программирование функций с функциональными аргументами. Синтаксис lambda-определения.
7. Реализация функций с функциональными результатами.
8. Композиция функций.
9. Введение в систему SWI-Prolog. Загрузка системы. Интерфейс.
10. Арифметика в прологе.
11. Операторы в прологе.
12. Вычисление многочленов.
13. Механизм возврата в прологе. Задача поиска пути в лабиринте.

- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системы оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

Содержание экзаменационного билета

1 вопрос – Парадигмы программирования. Особенности функционального программирования (знать+ уметь + владеть)

Пример составления экзаменационного билета:

1 вопрос. Рекурсивные функции. Накапливающий параметр. Функции суммы и произведения.