

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт экономики

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Разработка программных приложений

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

09.03.03 - Прикладная информатика

Направленность образовательной программы

Прикладная информатика в экономике

Форма обучения

очная, заочная

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.08 Разработка программных приложений относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-6: Способен составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку ИС (ИИС)	<p>ПК-6.1: Демонстрирует знание методик технико-экономического обоснования проектных решений, связанных с созданием ИС (ИИС)</p> <p>ПК-6.2: Демонстрирует умение выполнять технико-экономические расчеты при обосновании проектных решений, составлять техническую документацию на разработку ИС (ИИС)</p> <p>ПК-6.3: Имеет практический опыт технико-экономического обоснования конкретного проектного решения и представления технической документации на разработку ИС (ИИС)</p>	<p>ПК-6.1:</p> <p>Знать методики технико-экономического обоснования проектных решений</p> <p>Уметь использовать методики технико-экономического обоснования проектных решений</p> <p>Владеть методами технико-экономического обоснования проектных решений</p> <p>ПК-6.2:</p> <p>Знать Состав технической документации на разработку ИС</p> <p>Уметь Выполнять технико-экономические расчеты при обосновании проектных решений</p> <p>Владеть Навыками создания технической документации</p> <p>ПК-6.3:</p> <p>Знать Состав технической документации на разработку ИС</p> <p>Уметь Выполнять технико-экономические расчеты при</p>	Тест	Зачёт: Контрольные вопросы

		обосновании проектных решений Владеть Навыками создания технической документации		
ПК-8: Способен разрабатывать лингвистическое, информационное и программное обеспечение ИС (ИИС) и сопровождающую его документацию	<p>ПК-8.1: Демонстрирует знание современных языков и систем программирования, формализмов описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях, требований к технической документации на все виды обеспечения ИС (ИИС)</p> <p>ПК-8.2: Применяет современные языки и системы программирования, формализмы описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях при разработке лингвистического, информационного и программного обеспечения ИИС и сопровождающей ее документации</p> <p>ПК-8.3: Имеет практический опыт разработки лингвистического, информационного и программного обеспечения конкретной ИС (ИИС) и сопровождающей ее документации</p>	<p>ПК-8.1: Знать Требования к технической документации на все виды обеспечения Уметь использовать язык программирования Python Владеть навыками создания программных проектов на Python</p> <p>ПК-8.2: Знать состав подсистем ИС Уметь описывать структуру ИС по видам обеспечения Владеть навыками проектирования ИС по видам обеспечения</p> <p>ПК-8.3: Знать Современное программное обеспечение для проектирования ИС Уметь использовать современные инструментальные средства для проектирования ИС Владеть навыками использования прикладным программным обеспечением для проектирования ИС</p>	Тест	Зачёт: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная	заочная
Общая трудоемкость, з.е.	3	3

Часов по учебному плану	108	108
в том числе		
аудиторные занятия (контактная работа):		
- занятия лекционного типа	16	4
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32	8
- КСР	1	1
самостоятельная работа	59	91
Промежуточная аттестация	0 Зачёт	4 Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)		в том числе								
			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы		
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы		Всего				
	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0	
Тема 1. Методы и этапы технологии программирования.	10	12	2	2	2	0	4	2	6	10	
Тема 2. Модели и методологии разработки ПО	11	16	2	2	2	2	4	4	7	12	
Тема 3. Внешнее описание программного средства и его роль в обеспечении качества программного средства.	13	14	2	0	4	2	6	2	7	12	
Тема 4. Архитектура программного средства.	13	12	2	0	4	0	6	0	7	12	
Тема 5. Разработка структуры программы и модульное программирование.	14	14	2	0	4	2	6	2	8	12	
Тема 6. Классы и объектно-ориентированное программирование	16	12	2	0	6	0	8	0	8	12	
Тема 7. Тестирование и отладка программного приложения.	16	14	2	0	6	2	8	2	8	12	
Тема 8. Документирование программных приложений.	14	9	2	0	4	0	6	0	8	9	
Аттестация	0	4									
КСР	1	1						1	1		
Итого	108	108	16	4	32	8	49	13	59	91	

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Методы и этапы технологии программирования.

Парадигмы программирования. Виды программных приложений. Общая характеристика и области применения Python. Среда Google Colaboratory.

Тема 2. Модели и методологии разработки ПО.

Модель и методология разработки . Основные модели разработки ПО. Преимущества и недостатки.

Тема 3. Внешнее описание программного средства и его роль в обеспечении качества программного

средства.

Назначение внешнего описания программного средства и его роль в обеспечении качества программного средства. Определение требований к программному средству. Спецификация качества программного средства. Функциональная спецификация программного средства. Методы контроля внешнего описания программного средства.

Тема 4. Архитектура программного средства.

Понятие архитектуры программного средства. Основные классы архитектур. Цельная программа. Комплекс автономно выполняемых программ. Слоистая программная система. Многоуровневая архитектура. Сервис-ориентированная архитектура. Микросервисная архитектура. Архитектурные функции. Контроль архитектуры программных средств.

Тема 5. Разработка структуры программы и модульное программирование.

Создание и использование модулей в Python.

Тема 6. Классы и объектно-ориентированное программирование.

Объектно-ориентированное программирование на Python.

Тема 7. Тестирование и отладка программного приложения.

Принципы и виды отладки. Заповеди отладки. Автономная отладка модуля. Комплексная отладка программного средства. Обеспечение надежности, функциональности и качества программного приложения.

Тема 8. Документирование программных приложений.

Документация, создаваемая в процессе разработки программных средств. Пользовательская документация. Документация по сопровождению программных средств.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=983>, Разработка программных приложений.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-6:

Вопрос 1. Информационное обеспечение ИС — это...

а. совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков, циркулирующих в организации, а также методология построения баз данных

б. унифицирование системы документации и схемы информационных потоков

- в. совокупность единой системы классификации и кодирования информации
- г. методология построения баз данных

Вопрос 2. Программное обеспечение ИС — это совокупность ...

- а. правовых норм, определяющих создание, юридический статус и функционирование информационных систем, регламентирующих порядок получения, преобразования и использования информации
- б. моделей, алгоритмов и программ для реализации целей и задач информационной системы, а также нормального функционирования комплекса технических средств
- в. методов и средств, регламентирующих взаимодействие работников с техническими средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации информационной системы
- г. технических средств, предназначенных для работы информационной системы, соответствующая документация на эти средства и технологические процессы

Вопрос 3. Что относится к принципам объектно-ориентированного программирования

- а. Многомерность
- б. Инкапсуляция
- в. Итерация
- г. Полиформизм
- д. Инвариантность

Вопрос 4. Укажите на инструменты быстрой разработки приложений

- а. Текстовые редакторы
- б. Генераторы форм ввода
- в. Электронные таблицы
- г. Генераторы запросов
- д. Конструкторы форм документов

Вопрос 5. Какие диаграммы не используются в объектно-ориентированном проектировании ИС

- а. Диаграммы прецедентов использования
- б. Функциональные модели
- в. Диаграммы классов объектов
- г. Сетевые графики
- д. Диаграммы взаимодействия объектов

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-8:

Вопрос 1. Целью программирования является

- а. представление фактов и идей в формализованном виде, пригодном для передачи и переработке в некоем процессе
- б. описание процессов обработки данных

в. упрощение задачи понимания программы человеком

Вопрос 2. Программным средством называется

а. программа или логически связанная совокупность программ на носителях данных, снабженная программной документацией

б. формализованное описание последовательности состояний заданной информационной среды;

в. набор данных, содержащихся в какой-либо момент в информационной среде.

Вопрос 3. Считается, что в программе имеется ошибка, если она

а. не копируется в память машины

б. не запускается на каком-либо компьютере

в. не выполняет того, что разумно ожидать от нее пользователю

Вопрос 4. Несогласованность между программами программного средства и документацией по их применению

а. считается ошибкой в программном средстве

б. не считается ошибкой в программном средстве

в. может считаться, а может и не считаться ошибкой в программном средстве

Вопрос 5. Дефектом программы (defect) называется

а. частный случай ошибки в программном средстве, когда программа не соответствует своей функциональной спецификации

б. сбой программы при выполнении

в. окно, предупреждающее пользователей программы об ошибке

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.

Оценка	Критерии оценивания
плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

			недочетами				
--	--	--	------------	--	--	--	--

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-6

- 1.Эволюция технологии программирования.
2. Программа как формализованное описание процесса обработки данных. Программное средство.
3. Технология программирования как технология разработки надежных программных средств.
4. Источники ошибок в программных средствах.
5. Виды программных приложений.
6. Парадигмы программирования. Общая характеристика.
7. Общая характеристика и области применения Python.
8. Специфика разработки программных средств.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-8

9. Жизненный цикл программного средства.

10. Понятие качества программного средства.

11. Типы данных Python. Общая характеристика.

12. Синтаксис, операторы и управляющие конструкции Python.

13. Назначение внешнего описания программного средства и его роль в обеспечении качества программного средства.

14. Способы определения требований к программному средству.

15. Критерии и примитивы качества программного средства.

16. Понятие архитектуры программных приложений.

17. Классы архитектура программного средства. Общая характеристика.

18. Цель модульного программирования. Понятие программного модуля.

19. Основные характеристики программного модуля.

20. Методы разработки и контроль структуры программы.

21. Создание и использование модулей в Python.

22. Как в Python реализуются основные принципы объектно-ориентированного программирования.

23. В чем отличие между объектом класса и объектом экземпляра? Где и как создаются экземпляры и классы, их атрибуты?

24. Стратегия проектирования тестов.

25. Отладка и тестирование программного средства.

26. Тестирование программного кода Python.

26. Обеспечение завершенности программного средства.

27. Обеспечение точности, автономности и устойчивости программного средства.

28. Обеспечение защищенности программных средств.

29. Документация, создаваемая в процессе разработки программных средств.

30. Пользовательская документация программных средств.
31. Документация по сопровождению программных средств.
32. Массивы в Python. Модуль numpy.
33. Системы контроля версий

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы.
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Гниденко Ирина Геннадиевна. Технологии и методы программирования : учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 248 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-18130-2. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=891256&idb=0>.
2. Карякин Михаил Игоревич. Технологии программирования и компьютерный практикум на языке Python : Учебное пособие / Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2022. - 242 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9275-4108-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=874820&idb=0>.
3. Федоров Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие / Д. Ю. Федоров. - 5-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 227 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-17323-9. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=871113&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Мякишев Дмитрий Владимирович. Принципы и методы создания надежного программного

обеспечения АСУТП : Учебное пособие. - 2. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 116 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9729-0674-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=771618&idb=0>.

2. Букунов С. В. Разработка приложений с графическим пользовательским интерфейсом на языке Python : учебное пособие для вузов / Букунов С. В., Букунова О. В.; Букунова О. В. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 88 с. - Книга из коллекции Лань - Информатика. - ISBN 978-5-507-45191-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=831255&idb=0>.

3. Чернышев С. А. Основы программирования на Python : учебное пособие / С. А. Чернышев. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 349 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-17056-6. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=870871&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. MS Office
2. Поисковые система «Яндекс», «Google»
3. ЭБС znanium.com
4. ЭБС Юрайт
5. ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА"

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: Мультимедийный проектор

Компьютерная сеть с выходом в Интернет и электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Горская Наталья Николаевна, кандидат технических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Трифонов Юрий Васильевич, доктор экономических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 12.11.2024, протокол № 5.