МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

«СОГЛАСОВАНО»
Заведующий кафедрой ВПМ
_____/ Г.В. Овечкин
27.01 2023 г

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____/ А.В. Корячко
27.01 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Направление подготовки
09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) подготовки
Программное обеспечение систем искусственного интеллекта

Квалификация выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань 2023 г

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	66,35	66,35	66,35	66,35
Контактная работа	66,35	66,35	66,35	66,35
Сам. работа	33	33	33	33
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Столчнев В.К.

Рабочая программа дисциплины
Объектно-ориентированное программирование

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:
09.03.04 Программная инженерия
утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2023 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

Протокол от 29.12.2022 г. № 4
Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.
Зав. кафедрой Овечкин Геннадий Владимирович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель дисциплины: формирование знаний студентов об основах разработки объектно-ориентированных программных систем.
1.2	Задачи:
1.3	- изучить методологии и принципов построения объектно-ориентированных программ;
1.4	- изучить основы объектно-ориентированного программирования;
1.5	- изучить основные принципы проектирования объектно-ориентированных программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Программирование
2.1.2	Типы и структуры данных
2.1.3	Логика и теория алгоритмов
2.1.4	Основы программной инженерии
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Функциональное и логическое программирование

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3: Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта

ПК-3.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта

Знать
современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python. R, C++, C#).
Уметь
разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python. R, C++, C#).
Владеть
основными принципами разработки приложений систем искусственного интеллекта.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- основы структурного программирования и его принципы;
3.1.2	- принципы ООП;
3.1.3	- принципы проектирования программного обеспечения;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- использовать технологии структурного программирования для создания структурированных и модульных программ;
3.2.2	- проектировать и разрабатывать программы с использованием моделей состояния;
3.2.3	- работать с моделями данных и алгоритмами.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- использования языка программирования, поддерживающего структурное программирование и ООП;
3.3.2	- владения инструментами разработки программного обеспечения;
3.3.3	- применения принципов проектирования программ и организации кода для создания эффективных и масштабируемых программных решений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля

	Раздел 1. Объектно-ориентированное программирование					
1.1	Понятия ООП. Язык программирования С++. Шаблоны и паттерны проектирования. /Тема/	4	0			
1.2	Введение в ООП /Лек/	4	4	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.3	Использование технологии структурного программирования /Лек/	4	4	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.4	Создание классов объектной библиотеки /Лек/	4	4	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.5	Проектирование и разработка программ с моделями состояний /Лек/	4	4	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.6	Создание программы с использованием технологии структурного программирования /Лаб/	4	2	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.7	Создание классов объектной библиотеки /Лаб/	4	2	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.8	Проектирование и разработка программ с моделями состояний /Лаб/	4	4	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.9	Создание программы с использованием технологии структурного программирования /Пр/	4	2	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.10	Создание классов объектной библиотеки /Пр/	4	2	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.11	Проектирование и разработка программ с моделями состояний /Пр/	4	4	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.12	Проработка учебного материала лекций /Ср/	4	2	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.13	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	4	12	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.14	Другие виды самостоятельной работы /Ср/	4	4	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.15	Объектно-ориентированный анализ и проектирование. /Тема/	4	0			
1.16	Программы с использованием технологии ООП /Лек/	4	8	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.17	Выполнение ООА и построение объектной модели /Лек/	4	8	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.18	Создание программы с использованием технологии ООП /Лаб/	4	4	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.19	Выполнение ООА и построение объектной /Лаб/	4	4	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.20	Создание программы с использованием технологии ООП /Пр/	4	4	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.21	Выполнение ООА и построение объектной модели /Пр/	4	4	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен

1.22	Проработка учебного материала лекций /Ср/	4	6	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.23	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	4	6	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
1.24	Другие виды самостоятельной работы /Ср/	4	3	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	экзамен /Тема/	4	0			
2.2	Приём экзамена /ИКР/	4	0,35	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
2.3	Консультация перед экаменом /Кнс/	4	2	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен
2.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	44,65	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Лисицин Д. В.	Объектно-ориентированное программирование : конспект лекций	Новосибирск: Новосибирский государственн ый технический университет, 2010, 88 с.	978-5-7782-1454-5, http://www.iprbookshop.ru/44970.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Николаев Е. И.	Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие	Ставрополь: Северо- Кавказский федеральный университет, 2015, 225 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/62967.html
Л2.2	Новиков П. В.	Объектно-ориентированное программирование : учебно- методическое пособие к лабораторным работам	Саратов: Вузовское образование, 2017, 124 с.	978-5-4487-0011-8, http://www.iprbookshop.ru/64650.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Засорин С.В.	Объектно-ориентированное программирование : Метод.указ.к лаб.работам	Рязань, 2007, 44с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека РГРТУ https://elib.rsreu.ru/ebs

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Visual Studio Code – универсальная среда разработки (язык C#)	Свободное ПО
Visual studio community	Свободное ПО
Dev-C++	Свободное ПО
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Git Bash	Свободное ПО
Microsoft Visual Studio 12.0	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	106 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 30 мест проектор BENQ 11 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду: ЦП: AMD 3411, ОЗУ: 4Гб, ПЗУ:780 Гб (4 штук); ЦП: AMD 3013, ОЗУ: 4 Гб, ПЗУ: 780 Гб (3 штук); ЦП: Intel Pentium 4 class 2659, ОЗУ: 1 Гб, ПЗУ: 50 Гб (4 штук).
2	106а учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 42 мест проектор BENQ 15 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду: ЦП: 2x Intel Pentium II/III class 2126, ОЗУ: 2 Гб, ПЗУ: 74 Гб (1 шт) ЦП: Intel Pentium II/III class 3192, ОЗУ: 4 Гб, ПЗУ: 200 Гб (13 шт.) ЦП: Intel Pentium II/III class 2128, ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 74 Гб (1 шт.)
3	106 учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 30 мест проектор BENQ 11 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду: ЦП: AMD 3411, ОЗУ: 4Гб, ПЗУ:780 Гб (4 штук); ЦП: AMD 3013, ОЗУ: 4 Гб, ПЗУ: 780 Гб (3 штук); ЦП: Intel Pentium 4 class 2659, ОЗУ: 1 Гб, ПЗУ: 50 Гб (4 штук).

4	206-2 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 18 мест, Телевизор PHILIPS 46PFL3208T/60; документ-камера: AverVisionF33 POE7D; 20 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду: ЦП: Intel Pentium II/III class 2327 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 80 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2992 ОЗУ: 1,5 Гб ПЗУ: 150 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2660 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 80 Гб (9 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2793 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium II/III class 2660 ОЗУ: 1 Гб ПЗУ: 50 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2527 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 3158 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 50 Гб (3 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2826 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (2 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2693 ОЗУ: 1,5 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.)
5	206-4 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практический занятий, лабораторных работ 18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Pentium 4 class 2800 ОЗУ: 1 Гб ПЗУ: 50 Гб (8 шт.) ЦП: Intel Pentium II/III class 2327 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 50 Гб (10 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания для студентов по освоению дисциплины
Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.
Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины.
В семестре три модуля (включая экзамен).
На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.
Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.
Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы.
Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед сдачей лабораторной работы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Объектно-ориентированное программирование»

Направление подготовки
09.03.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) подготовки
«Программное обеспечение систем искусственного интеллекта»

Уровень подготовки – бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Срок обучения – 4 года

Рязань 2023 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов и процедур, предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности компетенций и индикаторов их достижения, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся на практических занятиях по результатам выполнения и защиты обучающимися индивидуальных заданий, по результатам выполнения контрольных работ и тестов, по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов.

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используется устные и письменные ответы студентов на индивидуальные вопросы, письменное тестирование по теоретическим разделам курса, реферат. Дополнительным средством оценки знаний и умений студентов является отчет о выполнении практических заданий и его защита.

По итогам курса обучающиеся сдают экзамен. Форма проведения – устный ответ с письменным подкреплением по утвержденным билетам, сформулированным с учетом содержания дисциплины. В билет для экзамена включается два теоретических вопроса и задача. В процессе подготовки к устному ответу студент должен составить в письменном виде план ответа.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-3 (индикаторы ПК-3.2).

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

– формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);

– приобретение и развитие практических умений предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов);

– закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных задач на занятиях, выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и их защиты, а так же в процессе сдачи экзамена.

2 Показатели и критерии оценивания компетенций (*результатов*) на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

– пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении

освоения дисциплины;

– продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;

– эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний умений и навыков – на пороговом уровне. При освоении менее 40% приведенных знаний, умений и навыков компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлено различными видами оценочных средств.

Оценке сформированности в рамках данной дисциплины подлежат компетенции/индикаторы:

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ПК-3 Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	**ПК-3.2 Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта** Знать: знает современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python. R, C++, C#). Уметь: разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python. R, C++, C#) Владеть: основными принципами разработки приложений систем искусственного интеллекта.	1,2	Экзамен

Преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по практическим занятиям. Кроме того, преподавателем учи-

тываются ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле:

– контрольные опросы;

– задания для практических занятий.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- основ структурного программирования и его принципов;
- принципов ООП;
- принципов проектирования программного обеспечения;

наличие **умений**:

- использования технологии структурного программирования для создания структурированных и модульных программ;
- проектировать и разрабатывать программы с использованием моделей состояния;
- работы с моделями данных и алгоритмами.

обладание навыками**:**

- использования языка программирования, поддерживающего структурное программирование и ООП;
- владения инструментами разработки программного обеспечения;
- применения принципов проектирования программ и организации кода для создания эффективных и масштабируемых программных решений.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения практических работ:

41%-60% правильных ответов соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования;

61%-80% правильных ответов соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования;

81%-100% правильных ответов соответствует эталонному уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования.

Сформированность уровня компетенций не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в ФГБОУ ВО «РГРТУ» четырехбалльной системе: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

Критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в таблице.

Шкала оценивания	**Критерии оценивания**
«отлично»	**студент должен**: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; уметь сделать выводы по излагаемому материалу; безупречно ответить не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины; выполнить все практические задания, предусмотренные программой
«хорошо»	**студент должен:** продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу; ответить на все вопросы билета; выполнить все практические задания, предусмотренные программой.
«удовлетворительно»	**студент должен:** продемонстрировать общее знание изу-

	чаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; уметь устранить допущенные погрешности в ответе на теоретические вопросы; выполнить все практические задания, предусмотренные программой.
«неудовлетворительно»	**ставится в случае:** невыполнения практических занятий; незнания значительной части пройденного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закрепленных за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

3. Типовые контрольные задания или иные материалы

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- перечни экзаменационных вопросов;
- макеты билетов к экзамену.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем ИИ (Python, R, C++, C#)	1. Преимущества и недостатки объектно-ориентированного программирования. 2. Создание и уничтожение объектов в C++.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
разрабатывать программные приложения СИИ с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#)	1. Выполнить объектно-ориентированную декомпозицию для реализации класса вектор. 2. Построить событийную модель для объекта лифт.

Перечни вопросов к экзамену и макеты экзаменационного билета

1. Технология структурного программирования. Преимущества и недостатки структурного программирования.
2. Структурное программирование: нисходящая разработка, использование базовых логических структур, сквозной структурный контроль.
3. Технология ООП. Преимущества и недостатки ООП.
4. Основные понятия ООП: инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Понятие объекта. Категории объектов. Отношения между объектами. Понятие класса. Отношения между классами. Понятие домена.
5. Цикл разработки ПО с использованием ООП: анализ, проектирование, эволюция, модификация. Рабочие продукты объектно-ориентированного анализа.
6. Концепции информационного моделирования. Понятие атрибута. Типы атрибутов. Правила атрибутов. Понятие связи. Типы связей. Формализация связей. Композиция связей. Подтипы и супертипы.
7. Модель поведения объектов. Жизненный цикл и ДПС. Виды состояний. События, данные событий. Действия состояний. ТПС. Правила переходов.
8. Модель взаимодействия объектов. Диаграмма взаимодействия объектов в подсистеме. Типы событий. Схемы управления. Имитирование. Каналы управления.
9. Диаграмма потоков данных действий (ДПДД). Типы процессов: аксессоры, генераторы событий, преобразования, проверки. Таблица процессов состояний. Модель доступа к объектам.
10. Домены. Модели доменного уровня. Типы доменов. Мосты, клиенты, сервера.
11. Объектно-ориентированное проектирование. Диаграмма класса. Структура класса. Диаграмма зависимостей. Диаграмма наследования.
12. Архитектурный домен. Паттерн КМС. Шаблоны для создания прикладных классов.
13. Структурные паттерны: адаптер, компоновщик, декоратор, заместитель, мост, фасад.
14. Порождающие паттерны: одиночка, фабричный метод, абстрактная фабрика, строитель, прототип, пул объектов.
15. Паттерны поведения: стратегия, шаблонный метод, посетитель, посредник, хранитель, команда.
16. Структура программы на языках C и C++.
17. Классы и объекты в C++. Ограничение доступа к членам класса в C++. Члены класса и объекта. Методы. Схемы наследования.

18. Создание и уничтожение объектов в C++. Конструкторы и деструкторы. Виды конструкторов. Способы создания объектов.

19. Наследование в C++. Построение иерархии классов. Множественное наследование. Понятие доминирования. Порядок создания и уничтожения объектов. Неоднозначности при множественном наследовании.

20. Полиморфизм в C++. Понятие абстрактного класса. Дружественные связи.

21. Перегрузка операторов в C++.

22. Шаблоны функций и классов в C++. Шаблоны с переменным числом параметров. Параметры по умолчанию. Специализация шаблонов частичная и полная.

23. Обработка исключительных ситуаций в C++. Пространства имен.

24. «Умные указатели» в C++: unique_ptr, shared_ptr, weak_ptr. Использование weak_ptr на примере паттерна итератор

Макет экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф, Уткина» (РГРТУ)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1
по дисциплине **«Объектно-ориентированное программирование»**

1. Домены. Модели доменного уровня. Типы доменов. Мосты, клиенты, сервера.
2. Структура программы на языках C и C++.
3. Обработка исключительных ситуаций в C++. Пространства имен.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «__» _____20 г.

Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы 1.1 – 1.3 Создание программы с использованием технологии структурного программирования.

Цель работ. Выявить преимущества и недостатки структурного программирования.

Задания:

Спроектировать и реализовать, используя технологию структурного программирования, программу визуализации каркасной модели. Предусмотреть возможность загрузки, поворота, переноса и масштабирования модели.

Лабораторные работы 1.4, 1.5 Создание классов объектной библиотеки.

Цель работ. Изучить объектно-ориентированный язык C++.

Задания:

Спроектировать и реализовать библиотечный шаблонный класс «Множество». Предусмотреть обработку исключительных ситуаций.

Лабораторные работы 1.6 Проектирование и разработка программ с моделями состояний.

Цель работ. Научить использовать событийную модель взаимодействия объектов.

Задания:

Спроектировать модель состояний для объекта лифт и реализовать программу.

Лабораторные работы 2.1 – 2.3 Создание программы с использованием технологии ООП.

Цель работ. Привить и закрепить навыки объектно-ориентированной декомпозиции.

Задания:

Спроектировать и реализовать, используя технологию объектно-ориентированного программирования, программу визуализации каркасной модели. Предусмотреть возможность загрузки, поворота, переноса и масштабирования модели.

Лабораторные работы 2.4 – 2.6 Выполнение ООА и построение объектной модели.

Цель работ. Научить построению объектно-ориентированной модели.

Задания:

Спроектировать модель бытового прибора стиральная машина.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ **15.08.24** 10:00 (MSK) Простая подпись