



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Кафедра естественнонаучных дисциплин**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета бизнес-коммуникаций  
и информатики

М.Г. Синчурина

«24» апреля 2024 г

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля)

**Б1.О.07 Современные технологии  
разработки программного обеспечения**  
*(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины  
(модуля))*

Направление подготовки:

**09.04.03 Прикладная информатика**  
*(код, наименование направления подготовки)*

Направленность (профиль) подготовки:

**Большие данные и интеллектуальные  
системы**

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

*(очная, заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)\*, очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)\*)*

Согласовано с УМК факультета бизнес-коммуникаций и информатики:

Рекомендовано кафедрой естественнонаучных дисциплин:

Протокол № 7 от «24» апреля 2024 г.

Протокол № 6 от «11» марта 2024 г.

Председатель

М.Г. Синчурина

и.о. зав. кафедры

А.Г. Балахчи

## СОДЕРЖАНИЕ

	<i>стр.</i>
I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО .....	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов .....	6
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	7
4.3 Содержание учебного материала .....	9
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	10
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов .....	10
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	11
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	15
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	15
а) основная литература .....	15
б) дополнительная литература .....	15
в) периодическая литература .....	16
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы .....	16
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
6.1. Учебно-лабораторное оборудование .....	16
6.2. Программное обеспечение .....	18
6.3. Технические и электронные средства .....	18
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	18
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	19
8.1. Оценочные средства текущего контроля .....	19
8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации .....	21

## **I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Цели:** формирование системы понятий, знаний, умений и навыков в области параллельных вычислений, включающей в себя архитектуру и виды параллельных систем, методы проектирования, анализа и разработки параллельных программ. Формирование компетенций в области применения современных высокопроизводительных вычислительных технологий в научных и прикладных исследованиях.

### **Задачи:**

- Структурирование представлений о библиотеках языка Python, используемых в задачах машинного обучения и визуализации данных;
- Изучение архитектуры видеокарт Nvidia и их роли в научных расчетах;
- Формирование представлений о расширениях языков C/C++ для программирования видеокарт в технологии CUDA;
- Формирование умения разрабатывать SPMP-программы в технологии CUDA;
- Формирование умений применять возможности CUDA-библиотек машинного обучения (TensorRT, cuDNN, DeepStream SDK) в прикладных задачах;
- Ознакомление с современными методами параллельных вычислений применительно к вычислению интегралов, умножению матриц, решению систем линейных уравнений и иным математическим моделям.

## **II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Современные технологии разработки программного обеспечения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений «Блок 1. Дисциплины (модули)».

Анализ больших данных требует работы с доступными и достаточными вычислительными мощностями, технологиями и библиотеками. Данная дисциплина формирует представление об основных библиотеках и технологиях, используемых в машинном обучении и анализе данных.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

— нет.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Машинные методы обработки и генерации трехмерных изображений: искусственный интеллект в задачах виртуальной и дополненной реальности;
- Методы машинного обучения в биоинформатике;
- Приложения искусственного интеллекта в физике.

## **III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1	Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2	Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1	Знает современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач
	ОПК-2.2	Обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1	Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
	ОПК-5.2	Способен модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
<p>ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества</p>	ОПК-6.1	<p>Знает содержание, объекты и субъекты информационного общества, критерии эффективности его функционирования; структуру интеллектуального капитала, проблемы инвестиций в экономику информатизации и методы оценки эффективности; правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации; теоретические проблемы прикладной информатики, в том числе семантической обработки информации, развитие представлений об оценке качества информации в информационных системах; современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач различных классов; правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации деятельности организационно-экономических систем</p>
	ОПК-6.2	<p>Анализирует современные методы и средства информатики для решения прикладных задач различных классов</p>

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1	Знает архитектуру информационных систем предприятий и организаций; методологии и технологии реинжиниринга, проектирования и аудита прикладных информационных систем различных классов; инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита информационных систем и сервисов; методы оценки экономической эффективности и качества, управления надежностью и информационной безопасностью; особенности процессного подхода к управлению прикладными ИС; современные ИКТ в процессном управлении; системы управления качеством; концептуальное моделирование процессов управления знаниями; архитектуру систем управления знаниями; онтологии знаний; подсистемы сбора, фильтрации, накопления, доступа, генерации и распространения знаний
	ОПК-8.2	Выбирает методологию и технологию проектирования информационных систем; обосновывать архитектуру ИС; управлять проектами ИС на всех стадиях жизненного цикла, оценивать эффективность и качество проекта; применять со-временные методы управления проектами и сервисами ИС

#### **IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**

Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа, в том числе 53 часа на контроль, из них 45 часов на экзамен.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 78 часов контактной работы и 115 часов самостоятельной работы.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

##### **4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов**

п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа преподавателя с обучающимися			Консультации		
			Лекции (из них электронные часы)	Семинарские (практические) занятия (из них электронные часы)				
1	Структуры данных языка Python	1	4 (4)	6 (6)	0	12		
2	Библиотека NumPy и структуры данных	1	2 (2)	6 (6)	0	12		
3	Библиотека Matplotlib и визуализация данных	1	2 (2)	6 (6)	0	12		
4	Библиотека Pandas и работа с табличными данными	1	4 (4)	8 (8)	0	24		
5	Библиотеки SciPy и StatsModels и элементы анализа данных	1	6 (6)	10 (10)	0	22		
<b>Итого за 1 семестр</b>			<b>18 (18)</b>	<b>36 (36)</b>	<b>0</b>	<b>82</b>	<b>Зач (8)</b>	
6	Технология CUDA для языка Python	2	4 (4)	6 (6)	0	10		
7	Deep Learning SDK и его использование в задачах анализа данных	2	6 (4)	14 (10)	0	23		
<b>Итого за 2 семестр</b>			<b>10 (8)</b>	<b>20 (16)</b>	<b>0</b>	<b>33</b>	<b>Экз (45)</b>	
<b>Итого часов</b>			<b>28 (26)</b>	<b>56 (52)</b>	<b>0</b>	<b>115</b>		

**4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Се- местр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оце- ночное сред- ство	Учебно- мето- дическое обеспе- чение само- стоя- тельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выпол- нения	Зат- раты вре- мени, час. (из них с при- мене- нием ДОТ)		
1	Структуры данных языка Python	<p><b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы</p> <p><b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> работа с конспектом лекций</p> <p><b>Для формирования умений:</b> решение задач</p>	2 недели	12 (12)	Тест, РЗ	bki.forlabs.ru
1	Библиотека NumPy и структуры данных	<p><b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы</p> <p><b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> работа с конспектом лекций</p> <p><b>Для формирования умений:</b> решение задач</p>	2 недели	12 (12)	Тест, РЗ	bki.forlabs.ru
1	Библиотека Matplotlib и визуализация данных	<p><b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы</p> <p><b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> работа с конспектом лекций</p> <p><b>Для формирования умений:</b> решение задач</p>	2 недели	12 (12)	РЗ	bki.forlabs.ru
1	Библиотека Pandas и работа с табличными данными	<p><b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы</p> <p><b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> работа с конспектом лекций</p> <p><b>Для формирования умений:</b> решение задач</p>	2 недели	24 (24)	РЗ	bki.forlabs.ru



1	Библиотеки SciPy и StatsModels и элементы анализа данных	<p>Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы</p> <p>Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций</p> <p>Для формирования умений: решение задач</p>	2 недели	22 (22)	РЗ	bki.forlabs.ru
2	Технология CUDA для языка Python	<p>Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы</p> <p>Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций</p> <p>Для формирования умений: решение задач</p>	2 недели	10 (10)	Пз	bki.forlabs.ru
2	Deep Learning SDK и его использование в задачах анализа данных	<p>Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы</p> <p>Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций</p> <p>Для формирования умений: решение задач</p>	2 недели	23 (23)	Пз	bki.forlabs.ru
<b>Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)</b>				<b>115</b>		
<b>Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)</b>				<b>115</b>		
<b>Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной дисциплины (час)</b>				<b>115</b>		

#### 4.3 Содержание учебного материала

Трудоемкость дисциплины (з.е.)	7
Наименование основных разделов (модулей)	<p>Структуры данных языка Python</p> <p>Библиотека NumPy и структуры данных</p> <p>Библиотека Matplotlib и визуализация данных</p> <p>Библиотека Pandas и работа с табличными данными</p> <p>Библиотеки SciPy и StatsModels и элементы анализа данных</p> <p>Технология CUDA для языка Python</p> <p>Deep Learning SDK и его использование в задачах анализа данных</p>
Формы текущего контроля	Тест, практическое задание, решение задач, доклад/презентация

Форма промежуточной аттестации	Зачет, экзамен
--------------------------------	----------------

#### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	1	Решение практической задачи	6 (6)	Тест, Пз	ОПК-6.2, ОПК-8.2, ОПК-5.2, ОПК-2.2, ОПК-1.2
2	2	Выполнение комплексного задания	6 (6)	Тест, Пз	ОПК-2.2, ОПК-5.2, ОПК-6.1, ОПК-1.2, ОПК-6.2, ОПК-8.1, ОПК-8.2
3	3	Выполнение практического задания по визуализации данных	6 (6)	Пз	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-8.1, ОПК-8.2
4	4	Решение задачи с использованием Pandas.	8 (8)	Пз	ОПК-2.2, ОПК-5.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2
5	5	Решение комплексной задачи	10 (10)	Пз	ОПК-1.2, ОПК-5.2, ОПК-8.1, ОПК-8.2
6	6	Подготовка доклада	6 (6)	Д	ОПК-2.2, ОПК-5.1, ОПК-6.1, ОПК-8.1
7	7	Простая программа для видеокарты nvidia	14 (10)	Пз	ОПК-1.2, ОПК-2.2, ОПК-5.2, ОПК-6.2, ОПК-8.2

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Структуры данных языка Python	Решение задач на базовый синтаксис	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8	ОПК-1.2 ОПК-2.2 ОПК-5.2 ОПК-6.2 ОПК-8.2
2	Библиотека NumPy и структуры данных	Решение задач на использование NumPy	ОПК-5, ОПК-6	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2
3	Библиотека Matplotlib и визуализация данных	Решение задач с использованием Matplotlib	ОПК-1, ОПК-5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2
4	Библиотека Pandas и работа с табличными данными	Решение задач на использование Pandas	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-8.1
5	Библиотеки SciPy и StatsModels и элементы анализа данных	Решение задач на простой анализ данных	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8	ОПК-1.2 ОПК-2.2 ОПК-5.2 ОПК-6.2 ОПК-8.2
6	Технология CUDA для языка Python	Проверка архитектурных возможностей доступной видеокарты	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8	ОПК-1.2 ОПК-5.2 ОПК-6.2 ОПК-8.2
7	Deep Learning SDK и его использование в задачах анализа данных	Работа с двумерными сетками на примере матричной задачи	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8	ОПК-1.2 ОПК-2.2 ОПК-5.2 ОПК-6.2 ОПК-8.2

#### **4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеау-

диторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

**Подготовка к лекции.** Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

**Подготовка к практическому занятию.** Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

**Подготовка к контрольной работе.** Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование

психологической установки на успешное выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

**Подготовка к экзамену.** Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

### **Формы внеаудиторной самостоятельной работы**

**Составление глоссария** Цель самостоятельной работы: повысить уровень информационный культуры; приобрести новые знания; отработать необходимые навыки в предметной области учебного курса. Глоссарий — словарь специализированных терминов и их определений. Статья глоссария — определение термина. Содержание задания: сбор и систематизация понятий или терминов, объединенных общей специфической тематикой, по одному либо нескольким источникам. Выполнение задания: 1) внимательно прочесть работу; 2) определить наиболее часто встречающиеся термины; 3) составить список терминов, объединенных общей тематикой; 4) расположить термины в алфавитном порядке; 5) составить статьи глоссария: — дать точную формулировку термина в именительном падеже; — объемно раскрыть смысл данного термина. Планируемые результаты самостоятельной работы: способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

**Разработка проекта** (индивидуального, группового) Цель самостоятельной работы: развитие способности прогнозировать, проектировать, моделировать. Проект — «ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией». Выполнение задания: 1) диагностика ситуации (проблематизация, целеполагание, конкретизация цели, форматирование проекта); 2) проектирование (уточнение цели, функций, задач и плана работы; теоретическое моделирование методов и средств решения задач; детальная проработка этапов решения конкретных задач; пошаговое выполнение запланированных проектных действий; систематизация и обобщение полученных результатов, конструирование предполагаемого результата, пошаговое выполнение проектных действий); 3) рефлексия (выяснение соответствия полученного результата замыслу; определение качества полученного продукта; перспективы его развития и использования). Предполагаемые результаты самостоятельной работы: готовность студентов использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач; готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — способность прогнозировать, проектировать, моделировать.

**Информационный поиск** Цель самостоятельной работы: развитие способности к проектированию и преобразованию учебных действий на основе различных видов

информационного поиска. Информационный поиск — поиск неструктурированной документальной информации. Список современных задач информационного поиска: решение вопросов моделирования; классификация документов; фильтрация, классификация документов; проектирование архитектур поисковых систем и пользовательских интерфейсов; извлечение информации (аннотирование и реферирование документов); выбор информационно-поискового языка запроса в поисковых системах. Содержание задания по видам поиска: поиск библиографический — поиск необходимых сведений об источнике и установление его наличия в системе других источников. Ведется путем разыскания библиографической информации и библиографических пособий (информационных изданий); поиск самих информационных источников (документов и изданий), в которых есть или может содержаться нужная информация; — поиск фактических сведений, содержащихся в литературе, книге (например, об исторических фактах и событиях, о биографических данных из жизни и деятельности писателя, ученого и т. п.). Выполнение задания:

- 1) определение области знаний;
- 2) выбор типа и источников данных;
- 3) сбор материалов, необходимых для наполнения информационной модели;
- 4) отбор наиболее полезной информации;
- 5) выбор метода обработки информации (классификация, кластеризация, регрессионный анализ и т.д.);
- 6) выбор алгоритма поиска закономерностей;
- 7) поиск закономерностей, формальных правил и структурных связей в собранной информации;
- 8) творческая интерпретация полученных результатов.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач.

**Разработка мультимедийной презентации** Цели самостоятельной работы (варианты): — освоение (закрепление, обобщение, систематизация) учебного материала; — обеспечение контроля качества знаний; — формирование специальных компетенций, обеспечивающих возможность работы с информационными технологиями; — становление общекультурных компетенций. Мультимедийная презентация — представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий.

Выполнение задания:

1. Этап проектирования: — определение целей использования презентации; — сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.); — формирование структуры и логики подачи материала; — создание папки, в которую помещен собранный материал.

2. Этап конструирования: — выбор программы MS PowerPoint в меню компьютера; — определение дизайна слайдов; — наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией; — включение эффектов анимации и музыкального сопровождения (при необходимости); — установка режима показа слайдов (титальный слайд, включающий наименование кафедры, где выполнена работа, название презентации, город и год; содержательный — список слайдов презентации, сгруппированных по темам сообщения; заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и пр.).

3. Этап моделирования — проверка и коррекция подготовленного материала, определение продолжительности его демонстрации.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; — способность к критическому восприятию, обобщению, анализу профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; — способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях; — готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

#### **4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

### **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **а) основная литература**

1. Плас, Дж. Вандер. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение [Текст] : науч. изд. / Д. В. Плас. - СПб. : Питер, 2020. - 572 с. : ил. ; 23 см. - (Бестселлеры O'Reilly). - Пер. изд. : Python data science handbook: essential tools for working with data / Jake VanderPlas. - Beijing. - ISBN 978-5-4461-0914-2 : 1335.60 p.

2. Любанович, Билл. Простой Python. Современный стиль программирования [Текст] : науч. изд. / Б. Любанович. - СПб. : Питер, 2019. - 476 с. ; 23 см. - (Бестселлеры O'Reilly). - Пер. изд. : Introducing Python / Bill Lubanovic. - Beijing. - ISBN 978-5-4461-1054-4 : 1171.20 p.

3. Федоров, Дмитрий Юрьевич. Программирование на языке высокого уровня Python [Текст] : учеб. пособие для приклад. бакалавриата / Д. Ю. Федоров. - М. : Юрайт, 2018. - 126 с. ; 21 см. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-534-04479-9 : 310.96 p.

#### **б) дополнительная литература**

1. Бейдер, Дэн. Чистый Python. Тонкости программирования для профи [Текст] : науч. изд. / Д. Бейдер. - СПб. : Питер, 2020. - 284 с. ; 23 см. - (Библиотека программиста). - Пер. изд. : Python tricks: the book / Dan Bader. - ISBN 978-5-4461-0803-9 : 1032.00 p.

2. Шолле, Франсуа. Глубокое обучение на Python [Текст] : науч. изд. / Ф. Шолле. - СПб. : Питер, 2019. - 397 с. : ил., табл. ; 23 см. - (Библиотека программиста). - Пер. изд. : Deep learning with Python / Francois Chollet. - Shelter Island. - ISBN 978-5-4461-0770-4 : 1113.00 p.

3. Равичандиран, Судхарсан. Глубокое обучение с подкреплением на Python. OpenAI Gym и TensorFlow для профи [Текст] : науч. изд. / С. Равичандиран. - СПб. : Питер, 2020. - 314 с. : ил., табл. ; 23 см. - (Библиотека программиста). - Пер. изд. : Hand-On reinforcement learning with Python / Sudharsan Ravichandiran. - Birmingham. - ISBN 978-5-4461-1251-7 : 1140.00 p.

## **в) периодическая литература**

Нет.

## **г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Нет.

В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным системам:

— Открытая электронная база ресурсов и исследований «Университетская информационная система РОССИЯ» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru> бессрочный

— Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://нэб.рф>. бессрочный

— Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» [Электронный ресурс] : сайт. - Контракт № 148 от 23.12.2020 г. Акт от 24.12.2020 г. Срок действия по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

— ЭБС «Издательство Лань». Контракт № 04-Е-0346 от 12.11.2021 г. № 976 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <https://www.e.lanbook.com>

— ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение к Государственному контракту № 019 от 22.02.2011. Срок действия: бессрочный. – Режим доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>

— ЭБС «Рукопт» ЦКБ «Бибком». № 04-Е-0343 от 12.11.2021 г. Акт № БК-5195 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022г. – Режим доступа: <http://rucont.ru>

— ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» ООО «Айбукс». Контракт № 04-Е-0344 от 12.11.2021 г.; Акт от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>

— Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт». ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021г. Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021 г. Срок действия по 17.10. 2022 г. – Режим доступа: <https://urait.ru>

— УБД ИВИС. Контракт № 04-Е-0347 от 12.11.2021 г. Акт от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com>

— Электронная библиотека ИД Гребенников. Контракт № 04-Е-0348 от 12.11.2021г.; Акт № 348 от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 – Режим доступа: <http://grebennikon.ru>

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
---	---	--



<p>Специальные помещения: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p>	<p>Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <p>Ноутбук(AserAspirev3-5516 (AMDA10-4600M 2300 МГц)) (1 штука) с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор Vivitek, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1, колонки, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Архитектурный подход к развитию предприятий и информационных систем».</p> <p>Учебная лаборатория: компьютеры для проведения практических работ (Системный блок AMDAthlon-64 X3 445 3100 МГц), Монитор LG F1742S (2 штуки), Монитор ViewSonic VA703b(24 штуки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; проектор Sony XGA VPLSX535, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1</p>	<p>ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014</p> <p>Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcadmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий)</p> <p>Kaspersky Endpoint Security длябизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177</p> <p>BusinessStudio Лицензия № 7464 (бессрочно)</p>
--	---	---

Специальные помещения: компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения: компьютеры (системный блок AMD Athlon 64 X2 DualCore 3600+ 1900 МГц (15 штук), Монитор LGFlatron L1742SE (14 штук), Монитор ViewSonic VG720) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014  Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcddsStdnt w/Faculty (15000 лицензий)  Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177
--	---	--

### 6.2. Программное обеспечение

№	Наименование Программног о продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1	Python	1	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя
2	Google Chrome	Условия правообладателя	МПТ	Условия правообладателя	Условия правообладателя
3	Операционная система Windows 10	1	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя

### 6.3. Технические и электронные средства

Методической системой преподавания предусмотрено использование технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов: мультимедийные презентации, фрагменты фильмов.

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии, в том числе электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Проблемное обучение	Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности
---------------------	---

Разноуровневое обучение	У преподавателя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждают в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации учения.
Проектные методы обучения	Работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению
Исследовательские методы в обучении	Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося
Лекционно-семинарскозачетная система	Данная система дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподнести его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся
Информационно-коммуникационные технологии	Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

**Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:**

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов (из них электронные часы)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

**VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.1. Оценочные средства текущего контроля**

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
-------	--------------	-------------------------------	--

1	Тест	Структуры данных языка Python. Библиотека NumPy и структуры данных.	ОПК-6.2, ОПК-8.2, ОПК-5.2, ОПК-2.2, ОПК-1.2, ОПК-6.1
2	Практическое задание	Структуры данных языка Python. Библиотека NumPy и структуры данных. Библиотека Matplotlib и визуализация данных. Библиотека Pandas и работа с табличными данными. Библиотеки SciPy и StatsModels и элементы анализа данных. Технология CUDA для языка Python. Deep Learning SDK и его использование в задачах анализа данных.	ОПК-1.2, ОПК-2.2, ОПК-5.2, ОПК-6.2, ОПК-8.2, ОПК-6.1, ОПК-8.1, ОПК-5.1
3	Решение задач	Структуры данных языка Python. Библиотека NumPy и структуры данных. Библиотека Matplotlib и визуализация данных. Библиотека Pandas и работа с табличными данными. Библиотеки SciPy и StatsModels и элементы анализа данных.	ОПК-1.2, ОПК-2.2, ОПК-5.2, ОПК-6.2, ОПК-8.2, ОПК-5.1, ОПК-6.1, ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-8.1
4	Доклад/презентация	Технология CUDA для языка Python.	ОПК-2.2, ОПК-5.1, ОПК-6.1, ОПК-8.1

### **Примеры оценочных средств для текущего контроля**

#### **Демонстрационный вариант теста**

*1. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.*

Чему будет равно значение выражения в языке Python: `11 // 3 + 11 // -3`

- a. 1
- b. -1
- c. нет верного ответа

*2. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.*

В каком фрагменте на языке Python правильно объявлена переменная

- a. `$n = 24`
- b. `var n = 24`
- c. `n = int(input())`

d. `int n = 24`

e. `n = 24`

3. *Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.*

Какие аргументы обязательно необходимо передать функции `average`?  
`def average(x, y, z=1, d=3): s = (x + y + z + d) / 4 return s`

a. `x, y`

b. `s`

c. `x, y, z, d`

d. `z, d`

4. *Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.*

Генератор списка `[i**2 for i in (1, 2, 3) if i%2 != 0]` создаст список вида:

a. `[4]`

b. `[1, 3]`

c. `[1, 2, 3]`

d. `[2, 6]`

e. `[1, 9]`

5. *Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.*

Какими способами можно создать матрицу размером 2 на 2, заполненную единицами?

a. `np.array([[1,1],[1,1]])`

b. `np.eye(2)`

c. `np.array([[1,1], [1,1]])`

d. `np.ones((2, 2))`

6. *Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.*

Что будет выведено на экран в результате выполнения кода?  
`import numpy as np A = np.array([[10, 1], [20, 2]]) x = np.sum(A, axis = 0) print(x)`

a. `[30 3]`

b. `33`

c. `[11 22]`

d. `[33]`

## 8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Вопросы к зачету:

1. Язык Python. Ветвления: конструкция `if...elif...else`. Логические операторы, операторы сравнения. Примеры.

2. Язык Python. Списки. Одномерные списки. Генерация списков. Обработка списков. Функции работы со списками. Примеры

3. Язык Python. Словари. Понятие ключа словаря. Формирование словаря. Функции работы со словарями. Примеры.

4. Язык Python. Строки. Функции работы со строками. Примеры.

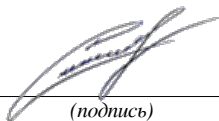
5. Основы работы с NumPy

6. Элементы статистики в NumPy

7. Построение простых графиков в Matplotlib

8. Построение облаков точек в Matplotlib
9. Построение простых графиков в Matplotlib
10. Построение облаков точек в Matplotlib
11. Базовые функции библиотек анализа данных

**Разработчики:**



(подпись)

доцент  
(занимаемая должность)

М.А. Сокольская  
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учетом рекомендаций ПООП по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика».

Программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин  
Протокол № 6 от «11» марта 2024 г.

и.о. зав. кафедры



А.Г. Балахчи

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*