



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Институт математики и информационных технологий
Кафедра вычислительной математики и оптимизации



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.02.01 Технологии программирования для анализа данных

Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) подготовки	Системная и бизнес-аналитика
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Иркутск 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели: формирование компетенций специалиста по направлению «Прикладная математика и информатика» в предметной области, связанной с решением аналитических с помощью технологий программирования на языках R и Python

Задачи:

- ✓ приобретение практических навыков использования технологий программирования, программирования на языке Python и R
- ✓ изучение специализированных вычислительных библиотек для решения математических задач в области анализа и принятия управленческих решений.
- ✓ разработка и модификация математических, математико-статистических и иных аналитических моделей посредством средств программирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Технологии программирования для анализа данных относится к части Блока 1 образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.О.26 Информатика и программирование

Б1.О.27 Пакеты компьютерной математики

Б1.О.28 Интернет-программирование

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

Б1.О.25 Эконометрика

Б1.В.03 Прикладная экономическая статистика

Б1.В.04 Большие данные

Б1.В.09 Управление рисками

Б2.В.01(У) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика:

ПК-2 Способен применять стандартное программное обеспечение в области управления проектами и при необходимости самостоятельно программировать нужные блоки на языках высокого уровня.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные принципы работы современных языков программирования (ЯП) и основные отличия и особенности языков Python и R.
- синтаксис и возможности стандартной библиотеки ЯП Python и R.

– основные принципы организации разработки проектов, связанных с разработкой программного обеспечения, возможности и ограничения распространённых библиотек ЯП Python и R для анализа, трансформации, визуализации и обработки данных;

уметь:

– использовать специализированные технологии программирования (Python, R) для анализа данных;

владеть:

– навыками моделирования в области эколого-экономических систем с использованием технологий программирования (Python, R),

– навыками фильтрации, обогащения, визуализации и статистического анализа данных с помощью ЯП Python.

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных ед., 72 час.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой, курсовая работа.

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

Раздел дисциплины / тема	Сем.	Виды учебной работы				Самост. работа	Формы текущего контроля; Формы промежут. аттестации
		Контактная работа преподавателя с обучающимися					
		Лекции	Лаб. занятия	Практ. занятия			
Языки программирования Python и R как основа современной вычислительной математики			12		4		
Ключевые библиотеки и пакеты для анализа данных на языке Python (NumPy, SciPy, Pandas)			12		4		
Визуализация статистической информации эколого-экономических данных и результатов их анализа в Python (Matplotlib)			12		4		
Практическое применение технологий программирования в среде Python и R в моделирование эколого-экономических систем.			12		4		
Итого (4 семестр):			48		16	зач.с оц., курс.раб.	

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Раздел дисциплины / тема	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самост. работы
	Вид самост. работы	Сроки выполнения	Затраты времени		
Языки программирования Python и R как основа современной вычислительной математики	1. Освоение базовых возможностей языка программирования Python. 2. Реализация контрольных примеров программ	К окончанию выполнения практической работы по данной теме	4	Опорный конспект	ОЛ*-1,2 ДЛ**- 1,2 ИР****- 1,2,3

Ключевые библиотеки и пакеты для анализа данных на языке Python (NumPy, SciPy, Pandas)	1. Освоение ключевых вычислительных пакетов SciPy и пакетов работы с данными NumPy, Pandas. 2. Реализация контрольных примеров программ и заданий.	К окончанию выполнения практической работы по данной теме	8	Аналитический отчет (markdown)	ОЛ – 3 ДЛ – 1,2 ИР – 1
Визуализация статистической информации и результатов их анализа в Python	1. Построение графиков, статическая и интерактивная визуализация эколого-экономических данных. 2. Реализация контрольных примеров программ.	К окончанию выполнения практической работы по данной теме	4	Аналитический отчет (markdown)	ОЛ – 1, 3 ДЛ – 2
Общая трудоемкость самостоятельной работы (час.)			16		
Из них с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час.)			16		

4.3. Содержание учебного материала

Тема 1. Языки программирования Python и R как основа современной вычислительной математики

История Python. Установка Python. Знакомство с IPython. Система Jupyter Notebook. Типы данных в Python. Синтаксис языка Python. Вывод/запись данных в файл. История R. Установка R. Установка R и RStudio. Сравнительный анализ R и Python.

Тема 2. Ключевые библиотеки и пакеты для анализа данных на языке Python (NumPy, SciPy, Pandas)

Базовые команды, библиотеки и модули Python. Работа с векторами и матрицами в библиотеке NumPy. Агрегирование данных с помощью библиотеки Pandas (Pandas (программная библиотека на языке Python для обработки и анализа данных, в частности для работы с числовыми таблицами; работа Pandas с данными строится поверх библиотеки NumPy). Пакеты численных методов в библиотеке SciPy. Методы машинного обучения в библиотеке Scikit-Learn (предоставляет реализацию целого ряда алгоритмов для обучения с учителем и обучения без учителя)

Тема 3. Визуализация статистической информации эколого-экономических данных и результатов их анализа в Python

Построение графиков, статическая и интерактивная визуализации. Работа с библиотекой Matplotlib. Изменение масштаба. Нанесение рисок, меток и надписей. Добавление пояснительных надписей. Аннотации и рисование в подграфике. Использование символов и цветов. Сохранение графиков в файле. Функции построения графиков в библиотеке Pandas, включая линейные и нелинейные графики функций, столбиковые диаграммы, гистограммы, графики плотностей распределения вероятностей, «ящики с усами» и диаграммы рассеяния.

Тема 11. Практическое применение технологий программирования в среде Python и R в моделирование эколого-экономических систем.

Моделирование показателей состояния и качества окружающей среды. Моделирование показателей состояния и качества окружающей среды. Динамические эколого-экономические модели.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

Тема занятия	Всего часов	Оценочные средства	Формируемые компетенции
Языки программирования Python и R как основа современной вычислительной математики	10	Аналитический отчет (markdown)	ПК-2
Numpy. Векторы.	4	Аналитический отчет (markdown)	ПК-2
Numpy. Матрицы.	4	Аналитический отчет (markdown)	ПК-2
Pandas. Структуры данных.	6	Аналитический отчет (markdown)	ПК-2
Pandas. Индексация_и_чистка_данных.	4	Аналитический отчет (markdown)	ПК-2
Pandas. СтатистическиеОперации.	4	Аналитический отчет (markdown)	ПК-2
Операции над множествами. Слияние данных.	4	Аналитический отчет (markdown)	ПК-2
Группировка и агрегирование данных.	4	Аналитический отчет (markdown)	ПК-2
Визуализация данных.	8	Аналитический отчет (markdown)	ПК-2

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы

Тема	Задание	Формируемые компетенции
Функционал библиотеки NumPy	1. Изучение основных модулей и функций библиотеки. 2. Подготовка опорного конспекта.	ПК-2
Библиотека Pandas	1. Изучение основных модулей и функций библиотеки. 2. Подготовка опорного конспекта.	ПК-2
Библиотека Matplotlib	1. Изучение основных модулей и функций библиотеки. 2. Подготовка опорного конспекта.	ПК-2
Библиотека SciPy.	1. Изучение основных модулей и функций библиотеки. 2. Подготовка опорного конспекта.	ПК-2
Моделирование динамики популяций	1. Изучение численных алгоритмов для решения задач с дифференциальными уравнениями. 2. Реализация контрольного примера с помощью среды Jupyter Notebook (Python).	ПК-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 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 внеаудиторных 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 семинарскому занятию. Самостоятельная подготовка к семинару направлена: на развитие способности к чтению научной и иной литературы; на поиск дополнительной информации, позволяющей глубже разобраться в некоторых вопросах; на выделение при работе с разными источниками необходимой информации, которая

требуется для полного ответа на вопросы плана семинарского занятия; на выработку умения правильно выписывать высказывания авторов из имеющихся источников информации, оформлять их по библиографическим нормам; на развитие умения осуществлять анализ выбранных источников информации; на подготовку собственного выступления по обсуждаемым вопросам; на формирование навыка оперативного реагирования на разные мнения, которые могут возникать при обсуждении тех или иных научных проблем. Время на подготовку к семинару по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум представляет собой коллективное обсуждение раздела дисциплины на основе самостоятельного изучения этого раздела студентами. Подготовка к данному виду учебных занятий осуществляется в следующем порядке. Преподаватель дает список вопросов, ответы на которые следует получить при изучении определенного перечня научных источников. Студентам во внеаудиторное время необходимо прочитать специальную литературу, выписать из нее ответы на вопросы, которые будут обсуждаться на коллоквиуме, мысленно сформулировать свое мнение по каждому из вопросов, которое они выскажут на занятии. Время на подготовку к коллоквиуму 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 зачету. Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра. Подготовка включает следующие действия: перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра, соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету, если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи. Время на подготовку к зачету по нормативам составляет не менее 4 часов.

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.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14638-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/492920> (дата обращения: 30.05.2022).
2. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02816-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/489920> (дата обращения: 30.05.2022).
3. Ризниченко, Г. Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии : учебное пособие для вузов / Г. Ю. Ризниченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 181 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07037-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451558> (дата обращения: 20.06.2020).

б) дополнительная литература:

1. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта: учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/485440> (дата обращения: 30.05.2022).
2. Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / В. Г. Халин [и др.] ; под редакцией В. Г. Халина, Г. В. Черновой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 494 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01419-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/489344> (дата обращения: 22.05.2022).

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» [Электронный ресурс] : сайт. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Открытая электронная база ресурсов и исследований «Университетская информационная система РОССИЯ» [Электронный ресурс] : сайт. — Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru>
3. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. — Режим доступа: <http://нэб.рф>
4. В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным системам:
 - ЭБС «Издательство Лань». ООО «Издательство Лань». Контракт № 92 от 12.11.2018 г. Акт от 14.11.2018 г.
 - ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение № 31 от 22.02.2011 г. Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/> Срок действия: с 22.11.2011 г. бессрочный.

- ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукопт». ЦКБ «Бибком». Контракт № 91 от 12.11.2018 г. Акт от 14.11.2018 г..
- ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru». ООО «Айбукс». Контракт № 90 от 12.11.2018 г. Акт № 54 от 14.11.2018 г.
- Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт». ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 70 от 04.10.2018 г.

г) интернет-ресурсы

1. <http://wombat.org.ua/AByteOfPython/AByteofPythonRussian-2.01.pdf> - это свободная книга по программированию на языке Python.
2. <https://www.python.org/> - язык программирования Python
3. www.gks.ru - Официальный сайт Государственного комитета статистики РФ
4. sophist.hse.ru - Единый архив экономических и социологических данных
5. http://library.hse.ru/e-resources/HSE_economic_journal - Экономический журнал Высшей школы экономики
6. <http://www.mnr.gov.ru/> - Министерство природных ресурсов и экологии РФ
7. <http://mpr.orb.ru/> - Министерство природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области
8. www.cemi.rssi.ru - Центральный экономико-математический институт (ЦЭМИ) РАН
9. www.forecast.ru - Центр макроэкономического анализа и прогнозирования при ИНП РАН
10. <http://www.biodat.ru/> - Информационный ресурс по биоразнообразию, экологическим рейтингам и др.
11. www.sci.aha.ru/ATL/ra00.htm - Web-атлас «Окружающая среда и здоровье населения России»
12. www.dmb.biophys.msu.ru/models - Динамические модели в биологии: реестр моделей.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование

ЭТОТ РАЗДЕЛ НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

6.2. Программное обеспечение

1. Язык программирования Python 3.7. и выше (открытое программное обеспечение).
2. Язык программирования R 3.x и выше (открытое программное обеспечение).
3. R Studio Desktop 1.3.x и выше (открытое программное обеспечение).
4. Jupyter Notebook (открытое программное обеспечение).
5. Jupyter Lab (открытое программное обеспечение).
6. VisualStudioCode (Microsoft, открытое программное обеспечение)
7. Офисный пакет Microsoft Office Project Professional 2019 (лицензия ИГУ для образовательных учреждений).
8. Редакционно-издательская система MikTeX (открытое программное обеспечение).

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Оценочные средства текущего контроля

Вид контроля	Контролируемые темы	Контролируемые компетенции
Аналитический отчет	Языки программирования Python и R как основа современной вычислительной математики Numpy. Векторы. Numpy. Матрицы. Pandas. Структуры данных. Pandas. Индексация_и_чистка_данных. Pandas. Статистические Операции. Операции над множествами. Слияние данных. Группировка и агрегирование данных. Визуализация данных.	ПК-2

Примеры оценочных средств текущего контроля

1. Примеры контрольных алгоритмических заданий

1. Лиса Алиса и кот Базилио вырастили денежное дерево с трехрублевыми и пятирублевыми золотыми монетами. Лиса Алиса себе взяла трехрублевые монеты, а коту Базилио отдала пятирублевые монеты. Она предложила рассчитываться за покупки вместе, деньги давать без сдачи и минимальным числом монет. Известно, что они сделали покупку стоимостью N ($7 < N < 1000$) рублей и при этом рассчитались без сдачи. Напишите программу, которая определяет: сколько монет внес кот Базилио, и сколько монет внесла лиса Алиса.

2. Напишите программу, которая из натурального числа N удалит заданную цифру M .

3. Дано число, введенное с клавиатуры. Определите сумму квадратов нечетных цифр в числе.

4. Два отрезка на плоскости заданы координатами своих концов в декартовой системе координат. Требуется определить, существует ли у них общая точка. Координаты целые и по модулю не превосходят 10000.

5. Есть n ($1 \leq n \leq 20$) камней известного веса w_1, w_2, \dots, w_n ($1 \leq w_i \leq 100\,000$). Напишите программу, которая распределит камни в две кучи так, чтобы разность весов этих двух куч была минимальной.

6. Рассмотрим строки, состоящие только из заглавных английских букв. Например, рассмотрим строку AAAABCCCCCDDDD. Длина этой строки равна 14. Поскольку строка состоит только из английских букв, повторяющиеся символы могут быть удалены и заменены числами, определяющими количество повторений. Таким образом, данная строка может быть представлена как 4AB5C4D. Длина такой строки 7. Описанный метод мы назовем упаковкой строки. Напишите программу, которая берет упакованную строчку и восстанавливает по ней исходную строку. Максимальная длина строки не превышает 80. Требуется вывести все различные представления натурального числа N ($2 \leq N \leq 40$) в виде суммы натуральных чисел. Представления, отличающиеся друг от друга порядком слагаемых, не являются различными.

8. Реализуйте функцию, которая из англо-латинского словаря делает латино-английский.

Защита выполненных заданий обучающимися происходят в виде беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, которая

рассчитана на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, с демонстрацией разработанной компьютерной программы (алгоритма).

2. Темы докладов

1. Простые и составные инструкции в Python. Условные операторы и циклы..
2. Условные операторы и циклы. Обработка исключений..
3. Типы данных: числовые типы, строки, списки, кортежи, множества, диапазоны, словари. Операторы для работы с последовательностями и отображениями..
4. Модули. Основы программирования модулей. Модули стандартной библиотеки.
5. Объектно-ориентированное программирование. Основы программирования классов. Создание экземпляров класса. Конструктор и деструктор класса..
6. Объектно-ориентированное программирование. Основы программирования классов. Перегрузка операторов.
7. Объектно-ориентированное программирование. Наследование. Композиция. Дополнительные возможности классов: абстрактные методы, декораторы классов.
8. Объектно-ориентированное программирование. Наследование. Композиция.
9. Объектно-ориентированное программирование. Наследование. Композиция. Абстрактные методы классов. Декораторы классов.

7.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Список вопросов для промежуточной аттестации:

1. Области применения и перспективы развития языка программирования Python. Инструкции и структура программы. Операторы и функции.
2. Переменные и типы данных: числовые типы, строки, списки, кортежи, множества, словари.
3. Простые и составные инструкции в Python. Условные операторы и циклы. Обработка исключений.
4. Функции: встроенные и пользовательские. Аргументы функций. Область видимости.
5. Модули. Основы программирования модулей. Пакеты модулей.
6. Объектно-ориентированное программирование. Основы программирования классов. Создание экземпляров классов. Конструктор и деструктор класса.
7. Объектно-ориентированное программирование. Перегрузка операторов. Наследование и композиция. Абстрактные методы, декораторы классов.
8. Событийно-ориентированное программирование. Основы создание графического интерфейса пользователя (GUI).
9. Доступ к базам данных из Python. Выполнение запросов, обработка результатов, управление транзакциями.
10. История Python. Установка Python. Знакомство с IPython. Система Jupyter Notebook. Типы данных в Python. Синтаксис языка Python. Вывод/запись данных в файл. История R. Установка R. Установка R и RStudio. Сравнительный анализ R и Python.
11. Работа с векторами и матрицами в библиотеке NumPy.
12. Агрегирование данных с помощью библиотеки Pandas
13. Построение графиков с помощью пакета Matplotlib
14. Пакеты численных методов в библиотеке SciPy.
15. Методы машинного обучения в библиотеке Scikit-Learn
16. Базовые объекты R: переменные, векторы, списки, матрицы
17. Базовые объекты в R: векторы, списки, матрицы.
18. Типы хранения данных: векторы, двухмерные таблицы, матрицы, массивы.

19. Операции с данными: очистка, преобразование, слияние, изменение формы. Способы работы с пропущенными данными.
20. Преобразование матриц и списков в объект Data.Frame. Объединение баз данных.
21. Построение графиков, статическая и интерактивная визуализации. Работа с библиотекой Matplotlib.
22. Работа с пространственно-временными данными в R.
23. Моделирование показателей состояния и качества окружающей среды.

Примеры заданий:

Тесты и задания в ЭИОС ИГУ на сайте <https://educa.isu.ru/>

Разработчик: Кедрин В.С., к.т.н., доцент, доцент