

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1154972	Визуализация данных

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Инженерия машинного обучения	Код ОП 1. 09.04.01/33.03
Направление подготовки 1. Информатика и вычислительная техника	Код направления и уровня подготовки 1. 09.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Борисов Василий Ильич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	радиоэлектроники и телекоммуникаций
2	Созыкин Андрей Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	информационных технологий и систем управления

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Визуализация данных

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Визуализация данных» состоит из одноименной дисциплины. Собрать и обработать данные - лишь часть работы дата-сайентиста. Для того чтобы их правильно проинтерпретировать, нужно их визуализировать. На этом курсе студенты освоят использование встроенных графических функций python-библиотеки Pandal для создания простейших графиков, познакомятся с более продвинутыми инструментами: matplotlib и seaborn, научатся использовать различные типы графиков: гистограммы, линейные графики, древовидные диаграммы, визуализации сезонности, pie-chart, heatmap, а также создавать интерактивные графики и отчеты (дэшборды).

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Визуализация данных	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Визуализация данных	ПК-4 - Способен осуществлять управление развитием баз данных	З-1 - Различать основные тенденции развития информационных технологий в области баз данных У-1 - Выявлять проблемы организации, связанные с информационным обеспечением и особенностями установленной базы данных

		У-2 - Прогнозировать состояние и осуществлять планирование по развитию баз данных в организации П-1 - Выполнять разработку плана реализации принятых решений по перспективному развитию баз данных
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Визуализация данных

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Борисов Василий Ильич	кандидат технических наук, нет	доцент	Кафедра радиоэлектроники и телекоммуникаци й
2	Созыкин Андрей Владимирович	кандидат технических наук, нет	доцент	Кафедра информационных технологий и систем управления

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Борисов Василий Ильич, доцент, Кафедра радиоэлектроники и телекоммуникаций
- Созыкин Андрей Владимирович, доцент, Кафедра информационных технологий и систем управления

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса УрФУ;
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса (ОК) партнера
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1.	Введение	Знакомство с форматами графических данных. Методы их подключения к системам визуализации. Изучение координатной системы. Работа с камерой, перемещение наблюдателя сцены.
2.	Построение полигональных и сеточных (меш) моделей	Организация и структура приложений. Запись кода в модули проекта. Создание и добавление новых элементов управления.
3.	Построение регулярных моделей и вокселизация	Изучение компонентов векторной 2D/3D графики. Исследование функций редактора структур.
4.	Построение quadro- и октодеревьев для больших наборов данных и ускорения визуализации при работе с моделями	Процедуры создания quadro- и октодеревьев. Компоненты quadro- и октодеревьев. Алгоритмы. Программный код. Примеры приложений.
5.	Математические методы анализа данных и построения моделей и физических полей	Средства визуализации, использование классов, создание пользовательских форм. Задание исходных свойств формы и элементов управления. Сохранение карты, экспорт формы.
6.	Средства визуализации	Использование переменных. Задание переменной с различной областью видимости. Ссылка на public-переменные. Использование статических переменных для инкрементирования значения. Программирование с

		использованием классов. Создание собственных классов и работа с ними. Запись кода для методов класса.
7.	Форматы данных и типы моделей	Концепции моделей. Векторные и растровые данные. Исследование вымышленной модели объекта.
8.	Зачет	

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Визуализация данных

Электронные ресурсы (издания)

1. Крахоткина, , Е. В.; Моделирование и визуализация экспериментальных данных : учебное пособие (лабораторный практикум).; Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/92565.html> (Электронное издание)
2. Вознесенский, , Э. Ф.; Компьютерная визуализация нанообъектов : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/79308.html> (Электронное издание)
3. Базылев, , Н. Б.; Количественная визуализация течений, основанная на стекл-технологиях; Белорусская наука, Минск; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/64438.html> (Электронное издание)
4. Мигранов, Д. И.; Визуализация геометрических свойств неевклидовых пространств : студенческая научная работа.; б.и., Новосибирск; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597120> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Никулин, Е. А.; Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2003 (4 экз.)
2. Берн, Берн Д., Берштейн, И. В.; [Цифровое] освещение и визуализация; Вильямс, Москва ; СПб. ; Киев; 2003 (1 экз.)
3. Кознов, Д. В.; Языки визуального моделирования. Проектирование и визуализация программного обеспечения : учеб. пособие по специальности "Мат. обеспечение и администрирование информ. систем".; Издательство Санкт-Петербургского университета, Санкт-Петербург; 2004 (1 экз.)
4. Берн, Берн Д., Берштейн, И. В.; [Цифровое] освещение и визуализация; Вильямс, Москва ; СПб. ; Киев; 2003 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>

Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>

Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>

eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>

Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>

Электронный научный архив УрФУ – <https://elar.urfu.ru/>

Зональная научная библиотека (УрФУ) – <http://lib2.urfu.ru/>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ – study.urfu.ru

Электронно-библиотечная система «Лань» – e.lanbook.com

Университетская библиотека ONLINE – biblioclub.ru

Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) – bibliocomplectator.ru/available

Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки – www.rsl.ru

Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – <https://cyberleninka.ru/>

Web of Science Core Collection – <http://apps.webofknowledge.com/>

LMS партнера – https://lms.skillfactory.ru/courses/course-v1:SkillFactory+INTRO_UrFU+JUN2021./about

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Визуализация данных

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

2	Практические занятия	Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES