

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Дзержинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

(протокол от «14» декабря 2021 г. № 4)

Рабочая программа дисциплины

АНАЛИЗ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ НА ЯЗЫКАХ R ИЛИ PYTHON

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) образовательной программы

**ИТ-СЕРВИСЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ЭКОНОМИКЕ
И ФИНАНСАХ**

Год набора: 2022

Квалификация

БАКАЛАВР

Форма обучения

ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ

Дзержинск

2021 г.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 «Анализ и визуализация данных на языке R или Python» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана ООП 09.03.03 Прикладная информатика.

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование системы теоретических знаний и практических навыков в технологии обработки данных с использованием программных средств;
- изучение концептуальных основ использования свободно распространяемой программной среды R ИЛИ PYTHON;
- практическое освоение первичного анализа данных и математического моделирования в среде R ИЛИ PYTHON;

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

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Демонстрирует знание необходимых для осуществления профессиональной деятельности правовых норм.	Знать: методы принятия оптимальных решений в задачах анализа и управления экономическими системами.	практические задания
	УК-2.2. Демонстрирует умение определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, рационально планировать свою деятельность с учетом имеющихся ресурсов и существующих ограничений.	Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; определять цели и этапы выполнения работ.	практические задания
	УК-2.3. Демонстрирует наличие практического опыта применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.	Владеть: методиками разработки целей и задач проекта; методами принятия оптимальных решений с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.	практические задания

<p>ПК-8</p> <p>Способен разрабатывать лингвистическое, информационное и программное обеспечение ИС (ИИС) и сопровождающую его документацию</p>	<p>ПК-8.1.</p> <p>Способен использовать современные языки и системы программирования, формализмы описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях, требования к технической документации на все виды обеспечения ИС (ИИС).</p>	<p>Знать методики проведения экономико-математического обследования организации</p> <p>Знать Информационные потребности пользователей в обработке данных различного объема</p>	<p>практические задания</p>
	<p>ПК-8.2</p> <p>Применяет современные языки и системы программирования, формализмы описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях при разработке лингвистического, информационного и программного обеспечения ИИС и сопровождающей ее документации.</p>	<p>Уметь выявлять потребности в обработке больших объемов данных для пользователей</p> <p>Уметь проводить анализ предметной области, формировать требования к ИС обработки данных</p>	<p>практические задания</p>
	<p>ПК-8.3</p> <p>Имеет практический опыт разработки лингвистического, информационного и программного обеспечения конкретной ИС (ИИС) и сопровождающей ее документации.</p>	<p>Владеть методикой обследования организации</p> <p>Владеть навыками работы в программных средах с целью высококачественного определения потребностей пользователей.</p>	<p>практические задания</p>

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану	216	216
в том числе		
аудиторные занятия (контактная работа):		
- занятия лекционного типа	82	38
- занятия лабораторного типа	32	16
- занятия семинарского типа	32	
- занятия семинарского типа	16	20
- текущий контроль (КСР)	2	2
самостоятельная работа	98	142
Промежуточная аттестация – экзамен	36	36

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)			В том числе														
				Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них										Самостоятельная работа обучающегося, часы				
				Занятия лекционного типа			Занятия семинарского типа			Занятия лабораторного типа			Всего					
	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное
1. Ввод данных и описательная статистика.	26	25		4	2		4			2			10	2		16	23	
2. Дисперсионный анализ в R ИЛИ PYTHON .	30	29		6	2		6	4		2			14	6		16	23	
3. Парная линейная регрессия в R ИЛИ PYTHON.	28	29		4	2		4	4		4			12	6		16	23	
4. Множественная линейная регрессия в R	30	29		6	2		6	4		2			14	6		16	23	

ИЛИ PYTHON.																	
5. Анализ моделей временных рядов в R ИЛИ PYTHON.	32	31		6	4		6	4		4			16	8		16	23
6. ГОСТы Единой Системы Программной Документации (ЕСПД), их применение.	32	35		6	4		6	4		2			14	8		18	27
Контроль самостоятельной работы	2	2											2	2			
Промежуточная аттестация – экзамен	36	36															
Итого	216	216		32	16		32	20		16			82	38		98	142

Практические занятия (семинарские занятия /лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: – выполнение проекта по профилю профессиональной деятельности и направленности образовательной программы.

На проведение практических занятий (семинарских занятий /лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится _10_ часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП:

- Формирование и анализ требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта
- Моделирование прикладных и информационных процессов
- Составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы
- Проектирование информационных систем по видам обеспечения
- Программирование приложений, создание прототипа информационной системы
 - компетенций - УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

- компетенций - ПК-8. Способен разрабатывать лингвистическое, информационное и программное обеспечение ИС (ИИС) и сопровождающую его документацию.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме – экзамен, включающий ответы на вопросы по программе дисциплины.

Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Ввод данных и описательная статистика.

Ввод данных с клавиатуры. Импорт данных из текстового файла с разделителями. Импорт данных из Excel. Извлечение данных из веб-страниц. Импорт данных из SPSS. Описательные статистики. Вычисление описательных статистик для групп данных. Визуализация результатов. Графический анализ числовых данных. Функции `hist()`, `boxplot()`, `qqnorm()` и `qqplot` Таблицы частот и таблицы сопряженности. Корреляции. Тесты Стьюдента. Непараметрические тесты межгрупповых различий.

Тема 2. Дисперсионный анализ в R ИЛИ PYTHON.

Подгонка ANOVA-моделей. Функция `aov()`. Однофакторный дисперсионный анализ. Однофакторный ковариационный анализ. Визуализация результатов. Двухфакторный дисперсионный анализ. Многомерный дисперсионный анализ.

Тема 3. Парная линейная регрессия в R ИЛИ PYTHON.

Линейные модели и функции `lm()` и `glm()`. Вспомогательные функции. Простая линейная регрессия. Подгонка регрессионных моделей при помощи команды `lm()`. Модели регрессии при различных видах функции потерь. Критерии выбора моделей оптимальной сложности. Полиномиальные и нелинейные модели регрессии. Соответствие модели данным и регрессионная диагностика. Диагностика регрессионных моделей.

Тема 4. Множественная регрессия в R ИЛИ PYTHON.

Модель множественной регрессии и выбор ее спецификации. Процедуры диагностики моделей множественной регрессии. Сравнение эффективности различных моделей при прогнозировании. Логистическая регрессия: Оценка влияния независимых переменных на вероятность исхода, избыточная дисперсия. Способы корректировки моделей. Выбор «лучшей» регрессионной модели.

Тема 5. Анализ моделей временных рядов в R ИЛИ PYTHON.

Пакеты для анализа временных рядов: Основные пакеты – Basics. Время и даты -Times and Dates. Классы временных рядов - Time Series Classes. Прогноз и одномерное моделирование -Forecasting and Univariate Modeling. Ресэмплирование – Resampling. Декомпозиция и фильтрация - Decomposition and Filtering. Стационарность, единичный корень и коинтеграция - Stationarity, Unit Roots, and Cointegration. Модели динамических пересечений - Dynamic Regression Models. Модели многомерных временных рядов - Multivariate Time Series Models. Модели непрерывного времени - Continuous time models. Исходные временные ряды - Time Series Data.

Тема 6. ГОСТы Единой Системы Программной Документации (ЕСПД), их применение.

Сведения о логической структуре и функционировании программы. Программа и методика испытаний. Требования, подлежащие проверке при испытании программы, а также порядок и методы их контроля. Техническое задание. Назначение и область применения программы, технические, технико-экономические и специальные требования, предъявляемые к программе, необходимые стадии и сроки разработки, виды испытаний Пояснительная записка. Схема алгоритма, общее описание алгоритма и (или) функционирования программы, а также обоснование принятых технических и технико-экономических решений. Эксплуатационные документы. Сведения для обеспечения функционирования и эксплуатации программы

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы - формирование навыков непрерывного самообразования и профессионального совершенствования.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, системность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

Основные виды самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой;
- изучение категориального аппарата дисциплины;
- самостоятельное изучение тем дисциплины;
- подготовка докладов-презентаций;
- подготовка к экзамену;
- работа в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет.

Работа с основной и дополнительной литературой

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к научным монографиям и материалам периодических изданий. Работа с литературой предусматривает конспектирование наиболее актуальных и познавательных материалов. Это не только мобилизует внимание, но и способствует более глубокому осмыслению материала, его лучшему запоминанию, а также позволяет студентам проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации. Таким образом, конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, которая требует от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую литературу для учебной и научной работы, уметь обращаться с предметными каталогами и библиографическим справочником библиотеки.

Изучение категориального аппарата дисциплины

Изучение и осмысление экономических категорий требует проработки лекционного материала, выполнения практических заданий, изучение словарей, энциклопедий, справочников.

Индивидуальная самостоятельная работа студента направлена на овладение и грамотное применение экономической терминологии в области компьютерного моделирования.

Самостоятельное изучение тем дисциплины

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем изучаемой дисциплины. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, умений и навыков, всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов определенной темы направлено на более глубокое усвоение основных категорий экономической теории, понимание экономических процессов, происходящих в обществе, совершенствование навыка анализа теоретического и эмпирического материала.

Подготовка докладов-презентаций

Написание докладов и подготовка презентации позволяет студентам глубже изучить темы курса, самостоятельно освоить изучаемый материал, пользуясь учебными пособиями и

научными работами. Тема реферата может назначаться преподавателем или инициироваться студентом.

Подготовка к экзамену

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проходит в виде экзамена и предусматривает оценку. Условием успешного прохождения промежуточной аттестации является систематическая работа студента в течение семестра. В этом случае подготовка к экзамену является систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

Рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену, а также использовать в процессе обучения программу, учебно-методический комплекс, другие методические материалы.

Желательно спланировать троекратный просмотр материала перед экзаменом. Во-первых, внимательное чтение с осмыслением, подчеркиванием и составлением краткого плана ответа. Во-вторых, повторная проработка наиболее сложных вопросов. В-третьих, быстрый просмотр материала или планов ответов для его систематизации в памяти.

Самостоятельная работа в библиотеке

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Эта работа предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на научном абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет - в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам. Необходимо помнить об оформлении ссылок на Интернет-источники.

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов преподавателю целесообразно использовать следующие виды деятельности:

- консультации,
- выдача заданий на самостоятельную работу,
- информационное обеспечение обучения,
- контроль качества самостоятельной работы студентов.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс (<https://e-learning.unn.ru/course/index.php?categoryid=374>), созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

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

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка	Уровень подготовки
--------	--------------------

зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Контрольные вопросы

Вопросы	Код формируемой компетенции
<ol style="list-style-type: none"> 1. Как создать количественную переменную в среде R или Python? 2. Как создать вектор качественных переменных в R или Python? 3. Как найти среднее значение, СКО и эксцесс в R или Python? 4. Как объединить несколько переменных в одну базу данных? 5. Как рассчитать показатели описательной статистики? 6. Как построить гистограмму и график плотности распределения в среде R или Python? 7. Как проводится перенос данных формата csv в R или Python? 8. Объясните процедуру применения функции qplot в R или Python. 9. Как рассчитывается парный коэффициент корреляции в R или Python? 	УК-2

10. Как строится поле корреляции в R или Python? 11. С помощью какой функции строится линейная модель парной регрессии в R или Python? 12. Опишите процедуру выполнения прогноза на основе модели парной линейной регрессии. 13. Объясните процедуру построения матрицы парных коэффициентов корреляции в R или Python. 14. Как изобразить матрицу парных коэффициентов корреляции графическим способом в R или Python?	
15. С помощью какой функции строится линейная модель множественной регрессии в R или Python? 16. Что позволяет осуществить функция confint? 17. Воспроизведите процедуру выполнения прогноза на основе модели множественной линейной регрессии 18. Как перевести ряд чисел в динамический ряд в среде R или Python? 19. Как построить уравнение тренда на основе динамического ряда в среде R или Python? 20. Как выполнить прогноз на основе динамического ряда? 21. С помощью какой функции можно построить доверительный интервал прогноза на основе динамического ряда? 22. Как симулируются модели стационарных процессов в среде R или Python? 23. Как построить модель ARIMA в автоматическом режиме среды R или Python? 24. Как выполнить и изобразить графически прогноз на основе ARIMA моделей? 25. Как вызвать набор исходных данных в среде R или Python? 26. Как найти средние значения, групповые дисперсии для зависимой переменной в среде R или Python? 27. Как провести дисперсионный анализ в среде R или Python?	ПК-8

5.2.2 Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции

УК-2

Контрольная работа №1

Задание

1. Провести теоретико-аналитический анализ исходных данных
2. Загрузить исходные данные в переменную вектор.
3. Провести визуальный анализ исходных данных на аномальность.
4. Привести описательную статистику.
5. Построить графики абсолютных частот и плотности распределения.
6. Сделать выводы по каждому пункту и написать аналитическую записку.

ПК-8

Контрольная работа №2

Задание

1. Подготовить исходные данные в среде R или Python.
2. Построить корреляционное поле.
3. Выдвинуть на его основе гипотезу о наличии или отсутствии связи между изучаемыми факторами.
4. Провести оценку состоятельности параметров уравнения парной линейной регрессии.
5. Оценить значимость уравнения регрессии в целом.
6. Изобразить на графике линию регрессии с заданным доверительным интервалом.
7. Построить прогноз результата при заданном прогнозном значении фактора.
8. Оформить выводы по работе в виде поясняющего текста.

УК-2

Контрольная работа №3

Задание

1. Ознакомиться с исходными данными для анализа временного ряда.
2. Изобразить графически рассматриваемый временной ряд.
3. Выполнить точечный прогноз временного ряда после выявления трендовой компоненты и построить его доверительный интервал.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Новиков А.И. Эконометрика / Новиков А.И. - М.: Дашков и К, 2017. - 224 с (Доступно в ЭБС «Знаниум» режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415339>) [Дата обращения: 23.04.2021].
2. Атчаде, М. Н. Статистика. Статистический анализ: реализация в программе Python: Учебное пособие/ Атчаде М. Н., Елисеева И. И.— СПб: СПбГЭУ, 2017. — 80 с. [Дата обращения: 23.04.2021]
3. Кабаков, Р. И. R или Python в действии. Анализ и визуализация данных в программе R: пер. с англ. Полины А. Волковой/ Кабаков, Р. И – М.: ДМК Пресс, 2014. – 588 с.
4. Шитиков, В. К. Классификация, регрессия и другие алгоритмы Data Mining с использованием R.: Электронная книга/ Шитиков В. К., Мاستицкий С. Э. (2017)(адрес доступа: <https://github.com/ranalytics/data-mining> |

б) дополнительная литература

1. Сагитов, Р. В. Введение в регрессионный анализ и планирование регрессионных экспериментов в экономике: Учеб. пособие / Г.А. Соколов, Р.В. Сагитов. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 202 с.: (Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/177060>) [Дата обращения: 23.04.2021]
2. Буховец, А. Г. Статистический анализ данных в системе R. Учебное пособие/ А.Г. Буховец, П.В. Москалев, В.П. Богатова, Т.Я. Бирючинская; Под ред. проф. Буховца А.Г. — Воронеж: ВГАУ, 2010. — 124 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office
3. Правовая система «Консультант плюс»
4. Правовая система «Гарант».
5. www.intuit.ru – Интернет-университет информационных технологий

6. www.it.ru.edu – Академия IT
7. www.citforum.ru – центр информационных технологий
8. www.cetus-links.org- сборник ссылок по программной инженерии и объектным технологиям
9. www.bptrends.com – аналитические материалы по моделированию бизнес-процессов
10. <http://r-analytics.blogspot.com>- Мостицкий С.Э., Шитиков В.К. (2014) Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. – Электронная книга. [Дата обращения: 23.04.2021]
11. <https://www.r-bloggers.com>[Дата обращения: 23.04.2021]
12. <https://CRAN.R-project.org/package=fst>[Дата обращения: 23.04.2021]

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Реализация программы предполагает наличие:

- аудиторий для лекционных и практических занятий с необходимым оборудованием;
- компьютерного класса, имеющего компьютеры, объединенные сетью с выходом в Интернет;
- лицензионного (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемого программного обеспечения.
- интернет браузеров (Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari, Opera),
- свободного пакета офисных приложений Open Office.

В ходе проведения занятий рекомендуется использовать компьютерные иллюстрации для поддержки различных видов занятий, подготовленные с использованием Microsoft Office или других средств визуализации материала.

Доступ к электронным информационным ресурсам осуществляется в компьютерном классе и библиотеке филиала.

Специальные условия организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация обучения по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья при наличии таких обучающихся путем создания специальных условий для получения образования.

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии).

В соответствии с Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утв. Минобрнауки РФ 08.04.2014 АК-44/05вн при изучении дисциплины предполагается использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При освоении дисциплины используются различные сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей. По личной просьбе обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, изложенной в форме письменного заявления, по дисциплине предусматриваются:

- замена устного ответа на письменный ответ при сдаче зачета или экзамена;
- увеличение продолжительности времени на подготовку к ответу на зачете или экзамене;

- при подведении результатов промежуточной аттестации студентов выставляется максимальное количество баллов за посещаемость аудиторных занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО/ОС ННГУ по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (приказ №349-ОД от 21.06.2021).

Автор(ы): к.т.н., доцент Гришин В.А.

Рецензент:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО/ОС ННГУ по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (приказ №349-ОД от 21.06.2021).