Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра информатики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ С.Ю. Рубцова
(подпись, расшифровка подписи)
"24" 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б1.В.ДВ.01.01 Введение в анализ данных

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

профиль
Системное программирование и компьютерные технологии

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск
2019 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 Введение в анализ данных составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Программу составил:

А.А. Степнов, кандидат физико-математических наук _____

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 Введение в анализ данных утверждена на заседании кафедры информатики, протокол № 1 от 17 сентября 2019 г.

Заведующий кафедрой Г.С. Осипов _____

Рецензент:

А.В. Лоскутов,
ведущий научный сотрудник лаборатории цунами Института морской геологии и геофизики Дальневосточного отделения Российской академии наук, к.ф.-м.н.

© ФГБОУ ВО «СахГУ»

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины Введение в анализ данных является формирование профессиональных компетенций будущих специалистов в области прикладной математики, изучение основных методов вычислительной аналитики данных.

Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- овладение понятиями организации больших данных и методов вычислительной аналитики;
- формирование умений проектирования приложений для аналитики данных, навыков их практической реализации и использования.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в анализ данных» относится к вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) (Б1.В.ДВ.01.01) подготовки студентов по направлению подготовки бакалавров 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Пререквизиты дисциплины:

Для освоения данной дисциплины студент должен владеть основными понятиями следующих дисциплин Дискретная математика, Теория алгоритмов, Языки и методы программирования, Методы оптимизации, Структуры данных, Объектно-ориентированное программирование, Практикум на ЭВМ.

Постреквизиты дисциплины:

Освоение данной дисциплины должно подготовить студентов к дальнейшему образованию в области вычислительной техники и систем обработки информации, прохождению учебной, производственной и преддипломной практик, ведению научно-исследовательской работы.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	– способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой;	ОПК-1.1 Обладать базовыми знаниями, полученными в области естественных наук, математики и информатики, знает основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой. ОПК-1.2 Уметь пользоваться, знаниями, полученными в области естественных наук, математики и информатики, знает основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой. ОПК-1.3. Иметь практический опыт использования знаний, полученных в области естественных наук, математики и информатики.
ОПК-3	– способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и	ОПК-3.1 Знать существующие стандарты и исходные требования для разработки и реализации

	прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям;	алгоритмов решения прикладных задач. ОПК -3.2 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением существующих стандартов и исходных требований. ОПК-3.3 Иметь навыки разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач с применением существующих стандартов и исходных требований.
ПК-1	- способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	ПК-1.1 Знать, как собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям ПК-1.2 Уметь собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям ПК-1.3 Иметь навыки сбора, обработки и интерпретации данных современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
ПК-2	- способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК-2.1 Знать, как применять современный математический аппарат. ПК-2.2 Уметь совершенствовать и применять современный математический аппарат ПК-2.3 Иметь навыки применения современного математического аппарата
ПК-7	– способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения.	ПК-7.1 Знать основные принципы разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения. ПК -7.2 Уметь использовать принципы разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения. ПК-7.3 Иметь навыки разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет ***2*** зачетные единицы(***72*** академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	семестр	всего
	6	
Общая трудоемкость	**72**	**72**
Контактная работа:	**34**	**34**
Лекции (Лек)	0	**0**
Лабораторные работы (Лаб)	30	**24**
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) *(Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)*	4	**4**
Контактная работа в период промежуточной аттестации(КонтПА)	0	**0**
Промежуточная аттестация зачет	0	**0**
Самостоятельная работа:	**38**	**38**
- *самостоятельное изучение разделов (перечислить);*	2	**2**
- *самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий);*	6	**6**
- *подготовка к лабораторным занятиям;*	24	**24**
- *подготовка к промежуточной аттестации и т.п. зачет*	6	**6**

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы		Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная			Самостоятельная работа	
		семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1.	Тема 1. Основные понятия: множество, последовательности, комбинаторика	**6**	0	0	2	2	Устный опрос по теме занятия. Проверка домашнего задания.
2.	Тема 2. Основные аксиомы теории вероятностей, условность, правило Байеса, независимость, случайная величина, математическое ожидание, дисперсия, теорема полной вероятности		0	0	2	2	Устный опрос по теме занятия. Проверка домашнего задания.
3.	Тема 3. Функция вероятности, плотность вероятности, основные распределения, вывод распределений, ковариация и корреляция		0	0	2	2	Устный опрос по теме занятия. Проверка домашнего задания.
4.	Тема 4. Закон больших чисел,		0	0	2	2	Устный опрос по теме занятия.

	центральная предельная теорема, модели сходимости						Проверка домашнего задания.
5.	Тема 5. Параметрические статистические модели, оценка параметров и доверительные интервалы, дельта метод		0	0	2	2	Устный опрос по теме занятия. Проверка домашнего задания.
6.	Тема 6. Тестирование гипотез, ошибки первого и второго рода, уровень значимости и Р-значение		0	0	2	2	Устный опрос по теме занятия. Проверка домашнего задания.
7.	Тема 7. Отклонение Кульбака-Лейблера, метод максимального правдоподобия		0	0	2	2	Устный опрос по теме занятия. Проверка домашнего задания.
8.	Тема 8. Метод максимального правдоподобия, многомерная статистика, матрицы ковариаций, информация Фишера		0	0	2	2	Устный опрос по теме лекции. Проверка домашнего задания.
9.	Тема 9. Метод моментов, М-оценка		0	0	2	2	Устный опрос по теме занятия. Проверка домашнего задания.
10.	Тема 10. Распределение хи-квадрат, Т-тест, тест Вальда, тест отношения правдоподобия.		0	0	2	2	Устный опрос по теме занятия. Проверка домашнего задания.
11.	Тема 11. Адекватность модели для дискретных и непрерывных распределений, тест Колмогорова-Смирнова		0	0	2	2	Устный опрос по теме занятия. Проверка домашнего задания.
12.	Тема 12. Байесовская статистика, априорная вероятность Джефри		0	0	4	2	Устный опрос по теме занятия. Проверка домашнего задания.
13.	Тема 13. Линейная регрессия		0	0	2	4	Устный опрос по теме занятия. Проверка домашнего задания.
14.	Тема 14. Обобщённая линейная модель		0	0	2	4	Устный опрос по теме занятия. Проверка домашнего задания.
	зачет		0	0		6	
	итого:	**68**	**0**	**0**	**30**	**38**	

4.3.Содержание разделов дисциплины

Лекционные занятия не предусмотрены учебным планом

4.4 Темы и планы лабораторных занятий

Лабораторное занятие №1 (2 ч.)

Тема **Основные понятия: множество, последовательности, комбинаторика**

Вопросы для обсуждения:

1. Множество
2. Последовательности
3. Комбинаторика.
4. Решение задач.

Лабораторное занятие №2 (2 ч.)

Тема **Основные аксиомы теории вероятностей, условность, правило Байеса, независимость, случайная величина, математическое ожидание, дисперсия, теорема полной вероятности**

Вопросы для обсуждения:

1. Основные аксиомы теории вероятностей
2. Условность
3. Правило Байеса
4. Независимость, случайная величина

5. Математическое ожидание, дисперсия
6. Теорема полной вероятности.
7. Решение задач.

Лабораторное занятие №3 (2 ч.)

Тема **Функция вероятности, плотность вероятности, основные распределения, вывод распределений, ковариация и корреляция**

Вопросы для обсуждения:

1. Функция вероятности
2. Плотность вероятности
3. Основные распределения
4. Вывод распределений
5. Ковариация и корреляция
6. Решение задач.

Лабораторное занятие №4 (2 ч.)

Тема **Закон больших чисел, центральная предельная теорема, модели сходимости**

Вопросы для обсуждения:

1. Закон больших чисел
2. Центральная предельная теорема
3. Модели сходимости.
4. Решение задач.

Лабораторное занятие №5 (2 ч.)

Тема **Параметрические статистические модели, оценка параметров и доверительные интервалы, дельта метод**

Вопросы для обсуждения:

1. Параметрические статистические модели
2. Оценка параметров и доверительные интервалы
3. Дельта метод.
4. Решение задач.

Лабораторное занятие №6 (2 ч.)

Тема **Тестирование гипотез, ошибки первого и второго рода, уровень значимости и P-значение**

Вопросы для обсуждения:

1. Тестирование гипотез
2. Ошибки первого и второго рода
3. Уровень значимости и P-значение.
4. Решение задач.

Лабораторное занятие №7 (2 ч.)

Тема **Отклонение Кульбака-Лейблера, метод максимального правдоподобия**

Вопросы для обсуждения:

1. Отклонение Кульбака-Лейблера
2. Метод максимального правдоподобия.
3. Решение задач.

Лабораторное занятие №8 (2 ч.)

Тема **Метод максимального правдоподобия, многомерная статистика, матрицы ковариаций, информация Фишера**

Вопросы для обсуждения:

1. Метод максимального правдоподобия
2. Многомерная статистика
3. Матрицы ковариаций
4. Информация Фишера
5. Решение задач.

Лабораторное занятие №9 (2 ч.)

Тема **Метод моментов, М-оценка**

Вопросы для обсуждения:

1. Метод моментов
2. М-оценка.
3. Решение задач.

Лабораторное занятие №10 (2 ч.)

Тема **Распределение хи-квадрат, Т-тест, тест Вальда, тест отношения правдоподобия**

Вопросы для обсуждения:

1. Распределение хи-квадрат
2. Т-тест, тест Вальда
3. Тест отношения правдоподобия.
4. Решение задач.

Лабораторное занятие №11 (2 ч.)

Тема **Адекватность модели для дискретных и непрерывных распределений, тест Колмогорова-Смирнова**

Вопросы для обсуждения:

1. Адекватность модели для дискретных и непрерывных распределений
2. Тест Колмогорова-Смирнова.
3. Решение задач.

Лабораторное занятие №12 (4 ч.)

Тема **Байесовская статистика, априорная вероятность Джефри**

Вопросы для обсуждения:

1. Байесовская статистика
2. Априорная вероятность Джефри.
3. Решение задач.

Лабораторное занятие №13 (2 ч.)

Тема **Линейная регрессия**

Вопросы для обсуждения:

1. Линейная регрессия.
2. Решение задач.

Лабораторное занятие №14 (2 ч.)

Тема **Обобщённая линейная модель**

Вопросы для обсуждения:

1. Обобщённая линейная модель.
2. Решение задач.

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

№	Название темы	Количество часов
1.	Исследование сходимости распределений статистик непараметрических критериев согласия при проверке простых гипотез по дискретным или группированным данным	2

Вопросы для самоконтроля:

1. Какова возможность применения рассмотренного подхода к проверке согласия с дискретными или группированными данными?
2. Сходятся ли распределения статистик Колмогорова и Крамера-Мизеса-Смирнова к своим предельным распределениям при объемах выборок в несколько сотен наблюдений.

6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Тема 1. Основные понятия: множество, последовательности, комбинаторика	Лабораторное занятие	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
2.	Тема 2. Основные аксиомы теории вероятностей, условность, правило Байеса, независимость, случайная величина, математическое ожидание, дисперсия, теорема полной вероятности	Лабораторное занятие	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
3.	Тема 3. Функция вероятности, плотность вероятности, основные распределения, вывод распределений, ковариация и корреляция	Лабораторное занятие	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
4.	Тема 4. Закон больших чисел, центральная предельная теорема, модели сходимости	Лабораторное занятие	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
5.	Тема 5. Параметрические статистические модели, оценка параметров и доверительные интервалы, дельта метод	Лабораторное занятие	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
6.	Тема 6. Тестирование гипотез, ошибки первого и второго рода, уровень значимости и P-значение	Лабораторное занятие	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
7.	Тема 7. Отклонение Кульбака-Лейблера, метод максимального правдоподобия	Лабораторное занятие	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
8.	Тема 8. Метод максимального правдоподобия, многомерная статистика, матрицы ковариаций, информация Фишера	Лабораторное занятие	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
9.	Тема 9. Метод моментов, M-оценка	Лабораторное занятие	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего

			задания.
10.	Тема 10. Распределение хи-квадрат, Т-тест, тест Вальда, тест отношения правдоподобия.	Лабораторное занятие	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
11.	Тема 11. Адекватность модели для дискретных и непрерывных распределений, тест Колмогорова-Смирнова	Лабораторное занятие	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
12.	Тема 12. Байесовская статистика, априорная вероятность Джефри	Лабораторные занятия 1-2	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
13.	Тема 13. Линейная регрессия	Лабораторное занятие	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
14.	Тема 14. Обобщённая линейная модель	Лабораторное занятие	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные варианты индивидуальных заданий при подготовке к самостоятельной работе

Пример 2. Задан показательный закон с плотностью $f(x)=\lambda e^{-\lambda x}$. Функция распределения $F(x)=\int_{-\infty}^{x} f(x)dx=\int_{-\infty}^{x}\lambda e^{-\lambda x}dx=1-e^{-\lambda x}$. Обратная функция $F^{-1}(x)=-\frac{1}{\lambda}\ln(1-x)$. Генерируем равномерную случайную величину $z\in U_{0,1}$ и вычисляем искомый результат $x=-\frac{1}{\lambda}\ln(1-z)$.

Пример 3. Задан закон распределения Лапласа с плотностью $f(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2}}e^{-\frac{|x-a|\sqrt{2}}{\sigma}}$,

$x\in R$.

Функция распределения Лапласа имеет вид

$$F(x)=\int_{-\infty}^{x}\frac{1}{\sigma\sqrt{2}}e^{-\frac{|x-a|\sqrt{2}}{\sigma}}dx=\begin{cases}\frac{1}{2}e^{\frac{\sqrt{2}}{\sigma}(x-a)}, & x\le a,\\ 1-\frac{1}{2}e^{-\frac{\sqrt{2}}{\sigma}(x-a)}, & x>a\end{cases}.$$

Моделирование случайной величины, распределенной по закону Лапласа проводим по формулам

$$x=\begin{cases}a+\frac{\sigma}{\sqrt{2}}\ln(2z), & \text{если } z\le 0{,}5\\ a-\frac{\sigma}{\sqrt{2}}\ln(2(1-z)), & \text{если } z>0{,}5\end{cases},$$

где z – равномерная случайная величина из интервала (0,1).

Форма контроля – ***зачет***

Примерные вопросы к зачету

1. Теория вероятностей: основные аксиомы, условность, правило Байеса, независимость, случайная величина, математическое ожидание, дисперсия, теорема полной вероятности.
2. Теория вероятностей: функция вероятности, плотность вероятности, основные распределения, вывод распределений, ковариация и корреляция.
3. Теория вероятностей: закон больших чисел, центральная предельная теорема, модели сходимости.
4. Статистика: параметрические статистические модели, оценка параметров и доверительные интервалы, дельта метод.
5. Статистика: тестирование гипотез, ошибки первого и второго рода, уровень значимости и P-значение.
6. Статистика: отклонение Кульбака-Лейблера, метод максимального правдоподобия.
7. Статистика: метод максимального правдоподобия, многомерная статистика, матрицы ковариаций, информация Фишера.
8. Статистика: метод моментов, M-оценка.
9. Статистика: распределение хи-квадрат, T-тест, тест Вальда, тест отношения правдоподобия.
10. Статистика: адекватность модели для дискретных и непрерывных распределений, тест Колмогорова-Смирнова.
11. Байесовская статистика, априорная вероятность Джефри.
12. Статистика: линейная регрессия.
13. Статистика: обобщённая линейная модель.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Критерии оценивания

Оценка «зачтено» выставляется:

- студенту глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого увязывается теория с практикой, он показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает и использует рациональные и современные средства решения поставленной проблемы.

- студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу, излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении поставленной задачи.
- студенту, который знает только основной программный материал, но не усвоил особенностей, допускает в ответе неточности, некорректно формулирует основные законы и правила, затрудняется в выполнении практических задач.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает в ответе существенные ошибки, с затруднениями практические задания.

Форма контроля	За одну работу		Всего	
	Мин. баллов	Макс. баллов	Мин. баллов	Макс. баллов
Текущий контроль:				
Активная работа на занятии	*0,25*	*0,5*	9	18
Выполнение домашнего задания	*0,75*	*0,75*	27	27
Выполнение заданий самостоятельной работы	*1*	*3*	1	3
коллоквиум	*1*	*3*	3	9
Промежуточная аттестация (зачет)			*20*	*43*
Итого за семестр			*60*	*100*

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1.Основная литература

1. Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу : учебное пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. — Москва : Московский городской педагогический университет, 2012. — 204 c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/26444.html
2. Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining : учебное пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. — Москва : Московский городской педагогический университет, 2012. — 308 c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/26445.htm
3. Дубровский, С. А. Методы обработки и анализа экспериментальных данных : учебное пособие / С. А. Дубровский, В. А. Дудина, Я. В. Садыева. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 62 c. — ISBN 978-5-88247-719-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/55640.html

9.2. Дополнительная литература

1. Анализ данных качественных исследований : практикум / составители А. П. Истомина. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 94 c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/66014.html (дата обращения: 03.12.2019)
2. Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; перевод А. Слинкина. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 482 c. — ISBN 978-5-4488-0046-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/88752.htm
3. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход : монография / Б. Ю. Лемешко, С. Б. Лемешко, С. Н. Постовалов, Е. В. Чимитова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 888 c. — ISBN 978-5-7782-1590-0.

— Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/47719.html
4. Буйначев, С. К. Основы программирования на языке Python : учебное пособие / С. К. Буйначев, Н. Ю. Боклаг ; под редакцией Ю. В. Песин. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 92 с. — ISBN 978-5-7996-1198-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/66183.html

Интернет-ресурсы:

1. http://pythontutor.ru/
2. https://www.lektorium.tv/lecture/13897/
3. https://ru.hexlet.io/courses/python_101
4. Электронная библиотека по техническим наукам - http://techlibrary.ru
5. https://proglib.io/p/python-digest

9.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935);
2. Microsift Sys Ctr Standard Sngl License/Software Assurance Pack Academic License 2 PROC (бессрочная), (лицензия 60465661)
3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),
5. Microsoft Windows Proffesional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
6. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),
7. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
8. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
9. Kaspersky Endpoint Security длябизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational Renewal License (лицензия 2022-190513-020932-503-526), срокпользованияс 2019-05-13 по 2021-04-13
10. ABBYYFineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),
11. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM, (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014
12. Visual Studio Professional
13. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор №194 от 22.03. 2018 года.
14. Пакетпрограмм Microsoft Office (MS Project)

9.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии» (https://habr.com/)
2. Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- (https://github.com/)
3. База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" (http://www.n-t.ru)
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии (http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6)
5. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM (http://znanium.com/)
6. Цифровая коллекция электронных версий изданий (учебники, учебные пособия, учебно-методические документы, монографии) по экономическим, естественным, техническим и гуманитарным наукам, сгруппированных по тематическим и целевым

признакам.

7. Электронная библиотечная система «BOOK.ru» издательства «КноРус медиа» (https://www.book.ru/)
8. Интернет-университет информационных технологий (www.intuit.ru)
9. Онлайн среда разработки приложений (ideone.com)
10. Журнал «КомпьютерПресс» (www.compress.ru)
11. Издательство «Открытые системы» (www.osp.ru)
12. Издание о высоких технологиях (www.cnews.ru)
13. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru)
14. Polpred.com Обзор СМИ (http://polpred.com/)
15. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)
16. Электронная библиотечная системаIPRbooks (http://www.iprbookshop.ru)
17. Электронная библиотечная системаНациональная электронная библиотека (https://нэб.рф)
18. Электронная библиотечная система Юрайт (http://www.biblio-online.ru)

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом,

или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

для слепых и слабовидящих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением зрения;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11.Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для преподавания и изучения дисциплины используется лекционная аудитория, обеспеченная мультимедиа проектором и сопутствующим оборудованием, интерактивной доской. Используются УМК дисциплины (на бумажном и электронном носителях), фонд научной библиотеки университета, методические и учебно-методические материалы кафедры информатики.

К рабочей программе прилагаются:

Приложение 1–Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю)*;*

Приложение 2– Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры
№_____ от_____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями.

При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).

в рабочей программе *(модуле)* дисциплины_____
(название дисциплины)
по направлению подготовки *(специальности)*_____

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)
1.1. ……..;
1.2. ……...;
…
1.9. …… .

2. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)
2.1. ……..;
2.2. ……...;
…
2.9. …… .

3. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)
3.1. ……..;
3.2. ……...;
…
3.9. …… .

Составитель подпись расшифровка подписи
дата

Зав. кафедрой подпись расшифровка подписи