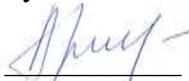




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

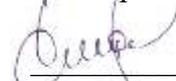
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)
«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

 Артемьева И.Л.

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора департамента

 Смагин С.В.

«2» марта 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Приложения для анализа и обработки данных
Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия
(Программная инженерия)

Форма подготовки очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 920.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента программной инженерии и искусственного интеллекта, от «02» марта 2023 г., протокол № 3.0

И.о. директора департамента программной инженерии и искусственного интеллекта к.т.н.
Смагин С.В.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент департамента ПИИИИ Лиховидов В.Н.

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация дисциплины

Приложения для анализа и обработки данных

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, лабораторных работ в объеме 34 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 58 часов (в том числе на подготовку к экзамену 36 часов).

Язык реализации: русский.

Цель: изучение современных методов решения задач анализа и обработки данных, освоение технологий их применения в системах обработки сигналов, анализа процессов и прогнозирования в различных областях техники, бизнеса, экономики и финансов.

Задачи:

- дать обучающимся базовые знания по следующим разделам дисциплины: распознавание образов, классификация, алгоритмы обучения и самообучения; нейронные сети; стохастические процессы, прогнозирование временных рядов;
- изучить методы создания программных комплексов - инструментов разработки и моделирования систем анализа реальных данных;
- научить пользоваться терминологией, моделями и методами решения задач обнаружения сигналов, классификации, прогнозирования временных рядов, управления динамическими стохастическими системами.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Индикаторы достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
Проектный	ПК-6. Способен использовать навыки моделирования, анализа и формальных	ПК-6.1 Демонстрирует знание основ моделирования и формальных	<i>Знает</i> основные модели информационных технологий, используемых при создании программ на языке высокого уровня, процесс создания

	методов конструирования программного обеспечения	методов конструирования программного обеспечения	программ, стандарты языков программирования <u>Умеет</u> использовать основные модели информационных технологий при создании программ на языке высокого уровня, общие принципы построения алгоритмов, основные алгоритмические конструкции <u>Владеет</u> основными моделями информационных технологий, используемых при создании программ на языке высокого уровня
		ПК-6.2 Использует формальные методы конструирования программного обеспечения	<u>Знает</u> методы использования информационных технологий при подготовке документации и текстовых редакторов при разработке программ и документации <u>Умеет</u> использовать информационные технологии при подготовке документации и разработке программ <u>Владеет</u> средствами, предоставляемыми информационными технологиями для подготовки документации и разработке программ
		ПК-6.3 Применяет методы формализации и моделирования программного обеспечения	<u>Знает</u> методы формализации и моделирования программного обеспечения <u>Умеет</u> разрабатывать программы, использующие данные в произвольном формате <u>Владеет</u> навыками разработки формальных моделей программного обеспечения
Производственно-технологический	ПК-10. Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения	ПК-10.1 Демонстрирует знание современных технологий разработки программного обеспечения (структурное, объектно-ориентированное)	<u>Знает</u> ключевые понятия структурной и объектно-ориентированной парадигм программирования <u>Умеет</u> производить анализ предметной области в рамках современных технологий разработки ПО (структурной, объектно-ориентированной) <u>Владеет</u> навыками использования современных технологий разработки ПО (структурной, объектно-ориентированной)
		ПК-10.2 Использует структурное и объектно-ориентированное проектирование при разработке программного обеспечения	<u>Знает</u> нотацию моделей структурного (DFD) и объектно-ориентированного (диаграмма классов, диаграмма перехода состояний объекта, трасса событий) проектирования <u>Умеет</u> производить функциональную декомпозицию системы, переходить от

			контекстной диаграммы к спецификациям процессов (при структурном проектировании); производить объектно-ориентированный анализ (переходить от объектов к классам объектов, определять отношения между классами, поведение объектов, состояния объектов и переходы от одного состояния к другому) <i>Владеет</i> навыками построения структурных и объектно-ориентированных моделей проектирования при разработке ПО
		ПК-10.3 Применяет современные технологии разработки программного обеспечения	<i>Знает</i> современные технологии разработки ПО, алгоритмы решения прикладных задач на основе типовых структур алгоритмов, методы организации сложных структур данных <i>Умеет</i> применять современные технологии разработки ПО <i>Владеет</i> синтаксисом и семантикой основных конструкций языка программирования высокого уровня, основанного на структурной и объектно-ориентированной технологии

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: изучение современных методов решения задач анализа и обработки данных, освоение технологий их применения в системах обработки сигналов, анализа процессов и прогнозирования в различных областях техники, бизнеса, экономики и финансов.

Задачи:

- дать обучающимся базовые знания по следующим разделам дисциплины: распознавание образов, классификация, алгоритмы обучения и самообучения; нейронные сети; стохастические процессы, прогнозирование временных рядов;
- изучить методы создания программных комплексов - инструментов разработки и моделирования систем анализа реальных данных;
- научить пользоваться терминологией, моделями и методами решения задач обнаружения сигналов, классификации, прогнозирования временных рядов, управления динамическими стохастическими системами.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Индикаторы достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
Проектный	ПК-6. Способен использовать навыки моделирования, анализа и формальных методов конструирования программного обеспечения	ПК-6.1 Демонстрирует знание основ моделирования и формальных методов конструирования программного обеспечения	<u>Знает</u> основные модели информационных технологий, используемых при создании программ на языке высокого уровня, процесс создания программ, стандарты языков программирования <u>Умеет</u> использовать основные модели информационных технологий при создании программ на языке высокого уровня, общие принципы построения алгоритмов, основные алгоритмические конструкции <u>Владеет</u> основными моделями информационных технологий, используемых при создании программ на языке высокого уровня
		ПК-6.2 Использует формальные методы конструирования программного обеспечения	<u>Знает</u> методы использования информационных технологий при подготовке документации и текстовых редакторов при разработке программ и документации <u>Умеет</u> использовать информационные технологии при подготовке документации и разработке программ <u>Владеет</u> средствами, предоставляемыми информационными технологиями для подготовки документации и разработке программ
		ПК-6.3 Применяет методы формализации и моделирования программного обеспечения	<u>Знает</u> методы формализации и моделирования программного обеспечения <u>Умеет</u> разрабатывать программы, использующие данные в произвольном формате <u>Владеет</u> навыками разработки формальных моделей программного обеспечения

Производственно-технологический	ПК-10. Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения	ПК-10.1 Демонстрирует знание современных технологий разработки программного обеспечения (структурное, объектно-ориентированное)	<u>Знает</u> ключевые понятия структурной и объектно-ориентированной парадигм программирования <u>Умеет</u> производить анализ предметной области в рамках современных технологий разработки ПО (структурной, объектно-ориентированной) <u>Владеет</u> навыками использования современных технологий разработки ПО (структурной, объектно-ориентированной)
		ПК-10.2 Использует структурное и объектно-ориентированное проектирование при разработке программного обеспечения	<u>Знает</u> нотацию моделей структурного (DFD) и объектно-ориентированного (диаграмма классов, диаграмма перехода состояний объекта, трасса событий) проектирования <u>Умеет</u> производить функциональную декомпозицию системы, переходить от контекстной диаграммы к спецификациям процессов (при структурном проектировании); производить объектно-ориентированный анализ (переходить от объектов к классам объектов, определять отношения между классами, поведение объектов, состояния объектов и переходы от одного состояния к другому) <u>Владеет</u> навыками построения структурных и объектно-ориентированных моделей проектирования при разработке ПО
		ПК-10.3 Применяет современные технологии разработки программного обеспечения	<u>Знает</u> современные технологии разработки ПО, алгоритмы решения прикладных задач на основе типовых структур алгоритмов, методы организации сложных структур данных <u>Умеет</u> применять современные технологии разработки ПО <u>Владеет</u> синтаксисом и семантикой основных конструкций языка программирования высокого уровня, основанного на структурной и объектно-ориентированной технологии

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лекции	Лекционные занятия
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Контроль	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		
1	Тема 1. Основные понятия и методы анализа данных.	7	4				22	36	ПР-6; УО-1
2	Тема 2. Алгоритмы классификации	7	4						
3	Тема 3. Выбор признаков и отображение информации в задачах распознавания образов.	7	4						
4	Тема 4. Ансамблевые методы в анализе данных. Решающие деревья.	7	4						
5	Лабораторные работы	7		34					
	Итого:		16	34		-	22	36	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционный материал (16 час.)

Тема 1. (4 часа) Основные понятия и методы анализа данных.

Пространство признаков, задачи классификации, задачи регрессии. Анализ временных рядов.

Тема 2. (4 часа) Алгоритмы классификации.

Оценка качества моделей. Функционал среднего риска в задаче обучения и самообучения распознаванию образов, условия экстремума. Градиентные методы, анализ сходимости алгоритмов.

Тема 3. (4 часа) Выбор признаков и отображение информации в задачах распознавания образов.

Снижение размерности пространства признаков. Информационные критерии выбора признаков. Метрические методы в классификации.

Тема 4. (4 часа) Ансамблевые методы в анализе данных. Решающие деревья.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (0 час.)

Не предусмотрено.

Лабораторные работы (34 час.)

Лабораторная работа № 1. Первичный анализ данных. Визуализация данных. Структуры данных в Pandas. Основные функции манипулирования и анализа данных в Pandas. Статистические функции. (5 часов)

Лабораторная работа № 2. Вероятностные методы построения решающих правил. Байесовское решающее правило. Оценивания параметров для построения решающих правил (метод максимального правдоподобия, метод минимума хи-квадрат, метод стохастической аппроксимации). Непараметрические оценки плотности распределения, ядерные оценки. (6 часов)

Лабораторная работа № 3. Алгоритмы автоматической классификации, кластер-анализ, меры сходства и различия, критерии качества группировки. (6 часов)

Лабораторная работа № 4. Решение прикладных задач с помощью нейронных сетей. Распознающие нейроподобные системы в управлении. Аппроксимация функциональных зависимостей (сети радиально-базисных функций и персептроны). (6 часов)

Лабораторная работа № 5. Алгоритмы глубокого обучения нейронных сетей. Алгоритмы самообучения нейронных сетей.

Распознающие нейронные сети с пространственной самоорганизацией, сети Кохонена. (6 часов)

Лабораторная работа № 6. Прогнозирование временных рядов нейронными сетями. Обучение нейронных сетей в задачах принятия решений (операции на финансовых рынках). (5 часов)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Формулировка задачи	Дата/сроки выполнения	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	Формулировка задачи, выбор методов ее решения	1 - 4 неделя обучения	10 часа	собеседование
2.	Определение программных средств реализации	5 - 9 неделя обучения	10 часа	Проект
5.	Разработка детального проекта системы анализа	10-13 неделя обучения	10 часа	Проект
6.	Реализация, отладка, тестирование системы	14-17 неделя обучения	10 часа	Проект
9.	Подготовка к экзамену	18 неделя обучения	18 часов	Экзамен
		всего	58 часа	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по

каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Рекомендации по работе с литературой

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо

фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе больший объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.

Доклад, сообщение

От обучающегося требуется:

1. Свободно ориентироваться в поставленной теме.
2. Знать основные определения, формулировки теорем, умение их доказывать. Умение решать примеры и задачи на поставленную тему. Умение рассказать, доложить поставленный вопрос.

Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п / п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Основные понятия и методы анализа данных.	ПК-6.1 Демонстрирует знание основ моделирования и формальных методов конструирования программного обеспечения	<u>Знает</u> основные модели информационных технологий, используемых при создании программ на языке высокого уровня, процесс создания программ, стандарты языков программирования <u>Умеет</u> использовать основные модели информационных технологий при создании программ на языке высокого уровня, общие принципы построения алгоритмов, основные алгоритмические конструкции <u>Владеет</u> основными моделями информационных технологий, используемых при создании программ на языке высокого уровня	Собеседование УО1	Экзамен вопросы 1,2,3,4
2.	Алгоритмы классификации .	ПК-6.2 Использует формальные методы конструирования программного обеспечения	<u>Знает</u> методы использования информационных технологий при подготовке документации и текстовых редакторов при разработке программ и документации <u>Умеет</u> использовать информационные технологии при подготовке документации и разработке программ <u>Владеет</u> средствами, предоставляемыми информационными технологиями для подготовки документации и разработке программ	Собеседование УО1	Экзамен вопросы 5,6,7,8

		ПК-6.3 Применяет методы формализации и моделирования программного обеспечения	<u>Знает</u> методы формализации и моделирования программного обеспечения <u>Умеет</u> разрабатывать программы, использующие данные в произвольном формате <u>Владеет</u> навыками разработки формальных моделей программного обеспечения	Лабораторная работа №1-3 ПР-6	
3.	Выбор признаков и отображение информации.	ПК-10.1 Демонстрирует знание современных технологий разработки программного обеспечения (структурное, объектно-ориентированное)	<u>Знает</u> ключевые понятия структурной и объектно-ориентированной парадигм программирования <u>Умеет</u> производить анализ предметной области в рамках современных технологий разработки ПО (структурной, объектно-ориентированной) <u>Владеет</u> навыками использования современных технологий разработки ПО (структурной, объектно-ориентированной)	Собеседование УО1 Лабораторная работа №4-5 ПР-6	Экзамен вопросы 9,10,11,12, 16,17
		ПК-10.2 Использует структурное и объектно-ориентированное проектирование при разработке программного обеспечения	<u>Знает</u> нотацию моделей структурного (DFD) и объектно-ориентированного (диаграмма классов, диаграмма перехода состояний объекта, трасса событий) проектирования <u>Умеет</u> производить функциональную декомпозицию системы, переходить от контекстной диаграммы к спецификациям процессов (при структурном проектировании); производить объектно-ориентированный анализ (переходить от объектов к классам объектов, определять отношения между классами, поведение объектов, состояния объектов и переходы от	Лабораторная работа №1-8 ПР-6 Лабораторная работа №4 ПР-6	

			одного состояния к другому) <i>Владеет</i> навыками построения структурных и объектно-ориентированных моделей проектирования при разработке ПО		
4.	Ансамблевые методы в анализе данных	ПК-10.3 Применяет современные технологии разработки программного обеспечения	<i>Знает</i> современные технологии разработки ПО, алгоритмы решения прикладных задач на основе типовых структур алгоритмов, методы организации сложных структур данных <i>Умеет</i> применять современные технологии разработки ПО <i>Владеет</i> синтаксисом и семантикой основных конструкций языка программирования высокого уровня, основанного на структурной и объектно-ориентированной технологии	Собеседование УО1	Экзамен вопросы 13,14,15,18

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Кулаичев, А.П. Методы и средства комплексного анализа данных: учебное пособие для вузов / А.П. Кулаичев. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 511 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:795113&theme=FEFU>
2. Григорьев, А. А. Методы и алгоритмы обработки данных : учеб. пособие / А.А. Григорьев. — М.: ИНФРА-М, 2017. – 256 с. + Доп. материалы
<http://znanium.com/catalog/product/545998>
3. Карманов, Ф.И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad: Учебное пособие / Ф.И. Карманов, В.А. Острейковский. – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 208 с.
<http://znanium.com/go.php?id=508241>
4. Дадян, Э. Г. Методы, модели, средства хранения и обработки данных: учебник / Э.Г. Дадян, Ю.А. Зеленков. — М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2017. — 168 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=543943>

5. Блинов В. А.. Построение и анализ алгоритмов обработки данных: Учебно-методическое пособие / Селиванова И.А., Блинов В.А., – 2-е изд., стер. – М.: Флинта, 2017. – 108 с.: ISBN 978-5-9765-3234-2
<http://znanium.com/bookread2.php?book=959292>
6. Рудяга А. А. Статистические методы анализа данных: Учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский, А.А. Рудяга [и др.]; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Л.И. Ниворожкиной. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2016. – 333 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=556760>

Дополнительная литература

1. Крянев, А.В. Математические методы обработки неопределённых данных: учебное пособие для вузов / А.В. Крянев, Г.В. Лукин. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 214 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:248833&theme=FEFU>
2. Карманов, Ф.И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad: Учебное пособие / Ф.И. Карманов, В.А. Острейковский. – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 208 с. <http://znanium.com/go.php?id=508241>
3. Горяинова Е.Р., Панков А.Р., Платонов Е.Н. Прикладные методы анализа статистических данных: учеб. пособие / Горяинова Е.Р., Панков А.Р., Платонов Е.Н. - М. : ИД Высшей школы экономики, 2012. - 310с. –ISBN 978-5-7598-0866 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785759808664.html>
4. Многомерные статистические методы: для экономистов и менеджеров : Учебник для вузов / А.М.Дубров, В.С.Мхитарян, Л.И.Трошин. М. : Финансы и статистика, 2005 – 352 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:332755&theme=FEFU>
5. Симчера В.М. Методы многомерного анализа статистических данных. = М.: Финансы и статистика. – 2008. – 400 с
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1005

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM
<http://znanium.com/>
2. Студенческая электронная библиотека «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
3. Научная библиотека ДВФУ. Электронный каталог <http://lib.dvfu.ru:8080/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Office (PowerPoint, Word и Visio).
2. Open Office.
3. Skype.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Электронная библиотека "Консультант студента".
4. Электронно-библиотечная система IPRbooks.
5. Информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам".
6. Доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ, доступ к нормативным документам ДВФУ, расписанию, рассылке писем.

Лекции проводятся с использованием проектора и мультимедийного комплекса для проведения лекций внутренней системы портала ДВФУ. Лабораторные занятия проводятся в специализированном компьютерном классе.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.
4. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно

в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание,

что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Лабораторные занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (контрольные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус D, ауд. D 733,733а. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 13) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная, Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами Microsoft Office 2013 (13 шт.) и аудиовизуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT-D2110XE</p>	<p>1С Предприятие (8.2), 7-Zip, ABBYY Lingvo 12, Alice 3, Anaconda 3, Autodesk, CodeBlocks, CorelDRAW X7, Dia, Directum 4.8, DosBox-0.74, Farmanager, Firebird 2.5, FlameRobin, Foxit Reader, Free Pascal, Geany, Ghostscript, Git, Greenfoot, gsview, Inscapе 0.91, Java, Java development Kit, Kaspersky, Lazarus, LibreOffice 4.4, MatLab R2017b, Maxima 5.37.2, Microsoft Expression, Microsoft Office 2013, Microsoft Silverlight Microsoft System Center, Microsoft Visual Studio 2012, MikTeX 2.9, MySQL, NetBeans, Notepad++, Oracle VM VirtualBox, PascalABC.NET, PostgreSQL 9.4, PTC Mathcad, Putty, PyQt GPL v5.4.1 for Python 3.4, Python2.7(3.4, 3.6), QGIS Brighton, RStudio, SAM CoDeC Pack, SharePoint, Strawberry Perl, Tecnomatix, TeXnicCenter, TortoiseSVN, Unity 2017.3.1f1, Veusz, Vim 8.1, Visual Paradigm CE, Windows Kits, Windows Phone SDK 8.1, Xilinx Design Tools, Acrobat Reader DC, Adobe Bridge CS3, Adobe Device Central CS3, Adobe Extend Script Toolkit 2, Adobe Photoshop CS3, DVD-студия Windows, Google Chrome, Internet Explorer, ITMOproctor, Mozilla Firefox, Windows Media Center, WinSCP</p>

Перечень программного обеспечения:

Лицензионное программное обеспечение:

AutoCAD;

Autodesk 3DS Max;

Microsoft Visio;

SPSS Statistics Premium Campus Edition;

MathCad Education University Edition;

Microsoft Office 365;

Office Professional Plus 2019;

Photoshop CC for teams All Apps AL;

SolidWorks Campus 500;

Windows Edu Per Device 10 Education;

KOMPAS 3D;

Microsoft Teams

Свободно распространяемое программное обеспечение:

Adobe Reader DC 2015.020 - пакет программ для просмотра электронных публикаций в формате PDF:
http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf ;

ArgoUML - программный инструмент моделирования UML:
<http://argouml.tigris.org> ;

Dia - пакет программ для создания диаграмм в виде блок-схем алгоритмов программ, древовидных схем, статических структур UML, баз данных, диаграмм сущность-связь и др. диаграмм:
https://portableapps.com/support/portable_app#using ;

DiagramDesigner - пакет программ для создания потоковых диаграмм, диаграмм классов UML, иллюстраций и др. диаграмм:
<https://www.fosshub.com/Diagram-Designer.html#clickToStartDownload> ;

IrfanView - пакет программ для просмотра (воспроизведения) графических, видео- и аудиофайлов: <http://www.irfanview.com/eula.htm> ;

LibreOffice - офисный пакет:
<http://www.libreoffice.org/about-us/licenses/> ;

Maxima – система для работы с символьными и численными выражениями: <http://maxima.sourceforge.net/maximalist.html> ;

Project Libre - аналог программной системы управления проектами Microsoft Project для стационарного компьютера:
<https://континентсвободы.рф:/офис/проекты/projectlibre-система-управления-проектами.html> ;

Python - система программирования - динамический интерактивный объектно-ориентированный язык программирования:
<https://python.ru.uptodown.com/windows/download> ;

Ramus Educational - пакет программ для разработки и моделирования бизнес-процессов в виде диаграмм IDEF0 и DFD:
<https://www.obnovisoft.ru/ramus-educational> ;

Scilab –система - язык программирования высокого уровня, рассчитанный на научные расчеты: <http://www.scilab.org/scilab/license> ;

WhiteStarUML –программный инструмент моделирования UML, полученный из StarUML, совместимый с Windows 7-10:
<https://github.com/StevenTCramer/WhiteStarUml/blob/master/staruml/deploy/License.txt/> ;

WinDjView – программа для просмотра электронных публикаций в формате DJV и DjVu: <https://windjview.sourceforge.io/ru/> .

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.
