



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

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»


Руководитель ОП


(подпись)

Пак Т.В.
(Ф.И.О.)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента Математического и
компьютерного моделирования


(подпись)

« 26 » января



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы регуляризации некорректных задач

Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

(Математические и компьютерные технологии)

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 2
лекции 18 час.
практические занятия 00 час.
лабораторные работы 36 час.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
самостоятельная работа 54 час.
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.
контрольные работы (количество) не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет не предусмотрен
экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. №13

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента математического и компьютерного моделирования протокол № 5 от «17» января 2022 г.

Директор департамента: А.А. Сущенко

Составитель (ли): Т.В. Пак

Владивосток

2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

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

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

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

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: овладеть математическими методами регуляризации некорректных задач, осуществлять поиск и обоснование оптимальных решений с учетом различных требований, совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач.

Задачи:

- изучение новых программных продуктов и непрерывное профессиональное совершенствование;
- разработка алгоритмов и реализации их в виде программ;
- выработка навыков самостоятельной работы при решении теоретических и практических задач.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
производственно-технологический	ПК-5 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	ПК-5.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности
		ПК-5.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему исследования при решении задач проектной и производственно-технологической деятельности
		ПК-5.3 Применяет методологические принципы и методы решения задач проектной и производственно-технологической деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	Знает основные методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач
	Умеет использовать методы анализа концептуальных и теоретических моделей при решении поставленной задачи
	Владеет навыками создания математических моделей, алгоритмов, по тематике проводимых научно-исследовательских проектов
ПК-5.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и	Знает основные принципы математического моделирования
	Умеет строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования, применять

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
методы исследования, формулирует проблему исследования при решении задач проектной и производственно-технологической деятельности	методы математического моделирования к решению конкретных задач
	Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом современной математики
ПК-5.3 Применяет методологические принципы и методы решения задач проектной и производственно-технологической деятельности	Знает основные понятия и методы, необходимые для научной работы по выбранной тематике
	Умеет реализовывать алгоритмы на языках программирования; разрабатывать математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту
	Владеет навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, методологией математического моделирования

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Тема 1. Введение. Методы подбора и регуляризации. Цели и структура курса. Об определении обратных и некорректных задач. Классификация. Примеры. Теорема В. К. Иванова. Квазирешение. Метод М. М. Лаврентьева. Метод регуляризации А. Н. Тихонова. Градиентные методы.

Тема 2. Некорректные задачи линейной алгебры. Обобщение понятия решения. Псевдорешение. Метод регуляризации. Принципы выбора параметра регуляризации. Итерационные регуляризирующие алгоритмы.

Тема 3. Интегральные уравнения. Интегральные уравнения Фредгольма и Вольтерра первого рода. Регуляризация нелинейных операторных уравнений первого рода

Тема 4. Некорректные задачи для ОДУ и ДУЧП. Задачи определения коэффициентов линейных ДУ и систем. Обратные задачи для линейных ОДУ с параметром. Обратные задачи для нелинейных ОДУ. Обратные задачи для уравнения теплопроводности. Обратные задачи для уравнения Лапласа. Обратные задачи для уравнения колебаний. Коэффициентные обратные задачи для ДУЧП.

Тема 5. Применение методов статистики в решении некорректных задач. Предварительные сведения из математической статистики. Задача регрессии при анализе экспериментальных данных. Линейная регрессия. Задача минимизации при нелинейной регрессии. Оценка погрешности определения параметров.

Тема 6. Параметрическое описание искомой функции. Проверка изначальных предположений и модификация стандартной процедуры регрессии. Решение обратной задачи.

Тема 7. Восстановление функции. Регуляризация. Основы томографии. Оптическая когерентная томография. Обратная задача рассеяния

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторная работа № 1. Квазирешение. Метод М. М. Лаврентьева. Метод регуляризации А. Н. Тихонова. Градиентные методы

Лабораторная работа № 2. Обобщение понятия решения. Псевдорешение. Метод регуляризации. Принципы выбора параметра регуляризации. Итерационные регуляризирующие алгоритмы.

Лабораторная работа № 3. Интегральные уравнения Фредгольма и Вольтерра первого рода. Регуляризация нелинейных операторных уравнений первого рода.

Лабораторная работа № 4. Задачи определения коэффициентов линейных ДУ и систем. Обратные задачи для линейных ОДУ с параметром. Обратные задачи для нелинейных ОДУ. Обратные задачи для уравнения теплопроводности. Обратные задачи для уравнения Лапласа. Обратные задачи для уравнения колебаний. Коэффициентные обратные задачи для ДУЧП.

Лабораторная работа № 5. Задача регрессии при анализе экспериментальных данных. Линейная регрессия. Задача минимизации при нелинейной регрессии. Оценка погрешности определения параметров.

Лабораторная работа № 6. Проверка изначальных предположений и модификация стандартной процедуры регрессии. Решение обратной задачи.

Лабораторная работа № 7. Регуляризация. Основы томографии. Оптическая когерентная томография. Обратная задача рассеяния.

Содержание самостоятельной работы

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Неделя 1-2	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №1	3	лабораторная работа №1
2	Неделя 3-4	Работа над конспектом лекции, подготовка к	3	лабораторная работа №2

		лабораторной работе №2		
3	Неделя 4-5	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №3	3	лабораторная работа №3
4	Неделя 6-7	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №4	3	лабораторная работа №4
5	Неделя 8-9	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №5	3	лабораторная работа №5
6	Неделя 10-11	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №6	3	лабораторная работа №6
7	Неделя 12-14	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №7	3	лабораторная работа №7
8	Неделя 15-17	Подготовка к защите лабораторных работ	6	Защита отчетов по лабораторным работам
Итого:			27 часов	Итоговый контроль

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математические методы регуляризации некорректных задач» представлено включает в себя:

- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к лабораторным работам, работы над рекомендованной литературой и текстами лекций в процессе изучения теоретического материала.

Темы заданий для самостоятельной работы представлены в плане-графике выполнения самостоятельной работы по дисциплине.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Результатом самостоятельной работы являются отчеты по лабораторным работам. В процессе подготовки отчетов к лабораторным работам у студентов развиваются навыки составления письменной документации и систематизации имеющихся знаний. При составлении отчетов рекомендуется придерживаться следующей структуры:

1. Постановка задачи;
2. Математическая постановка задачи;
3. Описание метода решения;
4. Описание алгоритма метода;
5. Спецификация используемых функций и типов данных;
6. Описание тестов, на которых программа проходит проверку;
7. Анализ результатов численного эксперимента.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Отчет по лабораторной работе должен полностью удовлетворять условию задачи. В случае некачественно выполненных отчетов (не соответствующих заявленным требованиям) результирующий балл за работу может быть снижен. Студент должен продемонстрировать отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией. Наличие всех отчетов является допуском к зачету.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: контроль со стороны преподавателя с использованием рейтинга и самоконтроль с использованием ЭУК BlackBoard, доступного в компьютерной сети ДВФУ, и содержащего электронные тесты по дисциплине.

Критерии оценивания лабораторной работы

Результатом лабораторной работы является отчет по лабораторной работе. В процессе подготовки отчетов к лабораторным работам у студентов развиваются навыки составления письменной документации и систематизации имеющихся знаний. При составлении отчетов рекомендуется придерживаться следующей структуры:

1. Постановка задачи;

2. Математическая постановка задачи;
3. Описание метода решения;
4. Описание алгоритма метода;
5. Спецификация используемых функций и типов данных;
6. Описание тестов для проверки работоспособности программы;
7. Результаты численного эксперимента.

Отчет по лабораторной работе должен полностью удовлетворять условию задачи. В случае некачественно выполненных отчетов (не соответствующих заявленным требованиям) результирующий балл за работу может быть снижен. Студент должен продемонстрировать отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение. Методы подбора и регуляризации и Некорректные задачи линейной алгебры	ПК-5.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	Знает основные методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач	Лабораторная работа №1, 2	экзамен
			Умеет использовать методы анализа концептуальных и теоретических моделей при решении поставленной задачи	Лабораторная работа №1, 2	экзамен
			Владеет навыками создания математических моделей, алгоритмов, по тематике проводимых научно-исследовательских проектов	Лабораторная работа №1, 2	экзамен
		ПК-5.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему исследования при решении задач проектной и производственно-технологической деятельности	Знает основные принципы математического моделирования	Лабораторная работа №1, 2	экзамен
			Умеет строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования, применять методы математического моделирования к решению конкретных задач	Лабораторная работа №1, 2	экзамен
			Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных	Лабораторная работа №1, 2	экзамен

			задачах, понятийным аппаратом современной математики		
		ПК-5.3 Применяет методологические принципы и методы решения задач проектной и производственно-технологической деятельности	Знает основные понятия и методы, необходимые для научной работы по выбранной тематике	Лабораторная работа №1, 2	экзамен
			Умеет реализовывать алгоритмы на языках программирования; разрабатывать математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту	Лабораторная работа №1, 2	экзамен
			Владеет навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, методологией математического моделирования	Лабораторная работа №1, 2	экзамен
2	Раздел 2. Интегральные уравнения Некорректные задачи для ОДУ и ДУЧП	ПК-5.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	Знает основные методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач	Лабораторная работа №3, 4	экзамен
			Умеет использовать методы анализа концептуальных и теоретических моделей при решении поставленной задачи	Лабораторная работа №3, 4	экзамен
			Владеет навыками создания математических моделей, алгоритмов, по тематике проводимых научно-исследовательских проектов	Лабораторная работа №3, 4	экзамен
		ПК-5.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему исследования при решении задач проектной и производственно-технологической деятельности	Знает основные принципы математического моделирования	Лабораторная работа №3, 4	экзамен
			Умеет строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования, применять методы математического моделирования к решению конкретных задач	Лабораторная работа №3, 4	экзамен
			Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом современной математики	Лабораторная работа №3, 4	экзамен
		ПК-5.3 Применяет методологические принципы и методы решения задач проектной и производственно-технологической деятельности	Знает основные понятия и методы, необходимые для научной работы по выбранной тематике	Лабораторная работа №3, 4	экзамен
			Умеет реализовывать алгоритмы на языках программирования; разрабатывать математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому	Лабораторная работа №3, 4	экзамен

			объекту		
			Владеет навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, методологией математического моделирования	Лабораторная работа №3, 4	экзамен
Раздел 3. Применение методов статистики в решении некорректных задач. Предварительные сведения из математической статистики	ПК-5.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	Знает основные методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач	Лабораторная работа №5	экзамен	
		Умеет использовать методы анализа концептуальных и теоретических моделей при решении поставленной задачи	Лабораторная работа №5	экзамен	
		Владеет навыками создания математических моделей, алгоритмов, по тематике проводимых научно-исследовательских проектов	Лабораторная работа №5	экзамен	
	ПК-5.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему исследования при решении задач проектной и производственно-технологической деятельности	Знает основные принципы математического моделирования	Лабораторная работа №5	экзамен	
		Умеет строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования, применять методы математического моделирования к решению конкретных задач	Лабораторная работа №5	экзамен	
		Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом современной математики	Лабораторная работа №5	экзамен	
	ПК-5.3 Применяет методологические принципы и методы решения задач проектной и производственно-технологической деятельности	Знает основные понятия и методы, необходимые для научной работы по выбранной тематике	Лабораторная работа №5	экзамен	
		Умеет реализовывать алгоритмы на языках программирования; разрабатывать математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту	Лабораторная работа №5	экзамен	
		Владеет навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, методологией математического моделирования	Лабораторная работа №5	экзамен	
	Раздел 4. Параметрическое описание искомой функции Восстановление функции	ПК-5.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач проектной и производственно-	Знает основные методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач	Лабораторная работа №6, 7	экзамен
Умеет использовать методы анализа концептуальных и теоретических моделей при решении поставленной задачи			Лабораторная работа №6, 7	экзамен	
Владеет навыками создания			Лабораторная	экзамен	

	технологической деятельности	математических моделей, алгоритмов, по тематике проводимых научно-исследовательских проектов	работа №6, 7	
	ПК-5.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему исследования при решении задач проектной и производственно-технологической деятельности	Знает основные принципы математического моделирования	Лабораторная работа №6, 7	экзамен
Умеет строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования, применять методы математического моделирования к решению конкретных задач		Лабораторная работа №6, 7	экзамен	
Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом современной математики		Лабораторная работа №6, 7	экзамен	
	ПК-5.3 Применяет методологические принципы и методы решения задач проектной и производственно-технологической деятельности	Знает основные понятия и методы, необходимые для научной работы по выбранной тематике	Лабораторная работа №6, 7	экзамен
Умеет реализовывать алгоритмы на языках программирования; разрабатывать математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту		Лабораторная работа №6, 7	экзамен	
Владеет навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, методологией математического моделирования		Лабораторная работа №6, 7	экзамен	

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Тихонов А. Н. Методы решения некорректных задач: учебное пособие для вузов / А. Н. Тихонов, В. Я. Арсенин. - Москва: Наука,
2. Численные методы решения некорректных задач / А.Н. Тихонов [и др.]. - Москва: Наука, 1990.
3. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике / А. Г. Ягола, Ван Янфей, И. Э. Степанова, В. Н. Титаренко. — 3-е изд. — М.:

Лаборатория знаний, 2017. — 217 с. — ISBN 978-5-00101-496-6.

<http://www.iprbookshop.ru/89113.html>

4. Обратные и некорректные задачи: учебник / А. О. Ватульян, О. А. Беляк, Д. Ю. Сухов, О. В. Явруян.— Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. — 232 с. — ISBN 978-5-4358-0908-9.
<http://www.iprbookshop.ru/47033.html>

Дополнительная литература **(печатные и электронные издания)**

1. Крылов В.И. Начала теории вычислительных методов. Интегральные уравнения, некорректные задачи и улучшение сходимости / В.И. Крылов, В.В. Бобков, П.И. Монастырский. - Минск: Наука и техника, 1984.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10-15 минут.

Повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю. Подготовка к лабораторному занятию и работе в компьютерном классе – 1,5 часа. Тогда общие затраты времени на освоение дисциплины студентами составят около часа в неделю.

2. Описание последовательности действий студента («алгоритм изучения дисциплины»). При изучении методов кластерного анализа следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время для работы со специальной литературой в библиотеке и для занятий на компьютере (по 1 часу).

4. При подготовке к лабораторным занятиям следующего дня необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и опробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

3. Рекомендации по работе с литературой. Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций изучаются и книги. Литературу по курсу желательно изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены.

4. Советы по подготовке к итоговому контролю. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками. Вместо «заучивания» материала важно добиться понимания изучаемых тем дисциплины. При подготовке к итоговому контролю нужно освоить теорию: разобрать определения всех понятий и численных методов, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

5. Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами. При подготовке к лабораторной работе необходимо сначала прочитать теорию по каждой теме. Отвечая на поставленные вопросы, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общий план решения.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, практических занятий: компьютерный класс (690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, Корпус 20, ауд. D733, D733а, D734).

D733: Моноблок lenovo C360G-i34164G500UDK - 13 шт.
Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см
Документ-камера Avervision CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716
CCBA Мультимедийный проектор Mitsubishi EW33OU, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 Сетевая видеочамера Multipix MP-HD718.

D733а: Компьютер (твердотельный диск - объемом 128 ГБ; жесткий диск - объем 1000 ГБ; форм-фактор - Tower; комплектуется клавиатурой, мышью, монитором AOC i2757Fm; комплектом шнуров эл. питания) модель - M93p1 - 13 шт.

D734: Моноблок HPP-B0G08ES#ACB/8200E AIO i52400S 500G 4.0G 28 PC - 15 шт
Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см
Документ-камера Avervision CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716
CCBA Мультимедийный проектор Mitsubishi EW33OU, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 Сетевая видеочамера Multipix MP-HD718.

Программное обеспечение:

- 1) Acrobat Pro DC. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 1. Лицензия 20.01.2019.
- 2) Premiere Elements. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 1. Лицензия 20.01.2019.
- 3) In Design CC. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 1. Лицензия 20.01.2019.
- 4) Photoshop CC. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 1. Лицензия 20.01.2019.
- 5) Academic Campus 500. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 3. Лицензия бессрочно.

- 6) Academic Reseach. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 3. Лицензия 14.01.2020.
- 7) Academic Associate Mech. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 3. Лицензия бессрочно.
- 8) SPSS Statistics Premium Campus Edition. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 5. Лицензия бессрочно.
- 9) SPSS Statistics Premium Base. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 5. Лицензия бессрочно.
- 10) SPSS Amos. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 5. Лицензия бессрочно.
- 11) АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015. Срок действия договора 31.12.2015. Лицензия бессрочно.
- 12) Statistica Ultimate Academic Bundle. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 9. Лицензия 14.01.2020.
- 13) Statistica. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 9. Лицензия 14.01.2020.
- 14) MathCad Education Universety Edition. Договор 15-03-49 от 02.12.2015. Лицензия бессрочно.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Описание показателей и критериев оценивания:

Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (маx – 5)	Менее 3 (Менее 60%)	3-3,5 (61-74%)	3,6 -4,4 (75-84%)	4,5-5 (85-100%)
Оценка	Незачет	Зачет		
Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (маx – 5)	Менее 3 (Менее 60%)	3,1 – 5 (61-100%)		

Зачетно-экзаменационные материалы

Вопросы для подготовки к экзамену (2 семестр)

1. Понятие корректности (определение корректности по Адамару, некорректно поставленные задачи с точки зрения построения математических моделей физических задач. Примеры некорректно поставленных задач).

2. Математическая постановка задачи восстановления функций.
3. Свойства непрерывных функций (модуль непрерывности, его свойства; классы непрерывных функций, соотношения между ними: $Lip\alpha$, $Lip\beta$, Дини-Липшица)
4. Методы приближенного решения задачи восстановления функций из $L[a, b]$ в $C[a, b]$.
5. Выражение для нормы интегрального оператора, действующего из $L[a, b]$ в $C[a, b]$.
6. Свойства семейства операторов T_n , применяемого для решения задачи восстановления. Необходимые и достаточные условия сходимости.
7. Восстановление функций с помощью оператора Стеклова.
8. Построение расширенного оператора Стеклова Sh .
9. Решение задачи восстановления с помощью оператора Sh (доказательство сходимости, подсчет нормы, выбор параметра оценки погрешности).
10. Восстановление периодических функций.
11. Интегральные представления сумм Фурье и Фейера.
12. Подсчет норм этих операторов, согласование n с δ , доказательство сходимости, оценки погрешности.
13. Понятие наилучшего приближения, его свойства.
14. Метод регуляризации (постановка задачи восстановления, компактность в $C[a, b]$ множества $\|f\|_{W_2^1} \leq C$, вывод уравнения Эйлера, теорема о сходимости метода).
15. Методы восстановления производной (с помощью конечно-разностного оператора, с помощью интегральных операторов).
16. Методы решения уравнений первого рода
17. Примеры уравнений 1 рода
18. Лемма Тихонова.
19. Понятие корректности по Тихонову.
20. Метод Лаврентьева (доказательство сходимости, оценка нормы регуляризирующего оператора на основании спектральной теоремы).
21. Общий прием построения методов решения уравнений первого рода в гильбертовых пространствах.
22. Метод регуляризации Тихонова решения интегральных уравнений 1 рода.