

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий,
механики и оптики»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

Шехонин А.А.
« ____ » _____ 2011
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.2.2.в.3 Вычислительная математика

(указывается шифр и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки 200400 Опотехника

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
(бакалавр)

Профиль подготовки бакалавра Прикладная и компьютерная оптика

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная и др.)

Выпускающая кафедра Прикладной и компьютерной оптики

Кафедра-разработчик рабочей программы Прикладной и компьютерной оптики
(название)

Семестр	Трудоем- кость час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	68	17		17	34	экзамен
3	34				34	экзамен
Итого	102	17		17	68	экзамен, экзамен

Санкт-Петербург

2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО
3. Структура и содержание дисциплины
4. Формы контроля освоения дисциплины
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы преподавания
- Приложение 3. Технологии и формы обучения
- Приложение 4. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 5. Таблица планирования результатов обучения

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО (ОС вуза) по направлению подготовки 200400 Оптехника

Программу составили:
кафедра Прикладной и компьютерной оптики
Ежова К.В., к.т.н.

Эксперт(ы):

Зав. каф. ПИКО _____

Программа одобрена на заседании УМК факультета ОИСТ (название факультета)

Председатель УМК ОИСТ Коняхин И.А., д.т.н., профессор (Ф.И.О., уч. звание, подпись)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):

знания:

- на уровне представлений: возможности современных программных продуктов для решения математических и физических задач;
- на уровне воспроизведения: основные алгоритмы решения математических и физических задач, их практическую ценность;
- на уровне понимания: теоретические основы вычислительной математики;

умения:

- теоретические: анализировать возможности доступных программных продуктов для оптимального использования;
- практические: применять пакеты программ (аналогичные MathCad/MathLab) при решении конкретных математических задач;

навыки:

- использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими и/или алгебраическими методами решения;
- реализации математических алгоритмов в виде законченных программных модулей

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

общекультурных:

- ОК-1 - способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- ОК-8 - способность критически оценивать результаты своей деятельности, определять пути их улучшения;
- ОК-12 - способность пользоваться современными средствами управления информацией;

профессиональных:

- ПК-1 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- ПК-3 – способность эффективно использовать средства управления информацией;
- ПК-6 - способность использовать программные средства автоматизированного проектирования при осуществлении профессиональной деятельности;

научно-исследовательских:

- ПК-10 - способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов профессиональной области с применением программных средств автоматизированного проектирования;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Вычислительная математика» относится к математическому и естественно-научному циклу дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание высшей математики, информатики, умение использовать современные фундаментальные знания по естественнонаучным направлениям подготовки, владение навыками работы с персональным компьютером и программным обеспечением предназначенного для работы под операционной системой Windows.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин бакалаврской подготовки направления «Оптотехника» (высшая математика, физика, информатика) и служит основой для освоения дисциплины «Численные методы», «Основы программирования на C++», прохождения практики, выполнения научно-исследовательской работы, подготовки выпускной квалификационной работы и дальнейшей работы в области оптотехники.

В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе «Цели освоения дисциплины»:

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Общекультурные компетенции</i>			
1.	ОК-1 - способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;	Информатика	Основы программирования на C++, Численные методы, Практика, Научно-исследовательская работа, Подготовка ВКР
2.	ОК-8 - способность критически оценивать результаты своей деятельности, определять пути их улучшения;	Информатика, математика	Основы программирования на C++, Численные методы, Практика, Научно-исследовательская работа, Подготовка ВКР
3.	ОК-12 - способность пользоваться современными средствами управления информацией;	Информатика	Основы программирования на C++, Численные методы, Спецразделы информатики, Практика, Научно-исследовательская работа, Подготовка ВКР

<i>Профессиональные компетенции</i>			
4.	ПК-1 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	Математика, информатика, физика	Численные методы, Основы программирования на C++, Основы оптики, Практика, Научно-исследовательская работа, Подготовка ВКР
5.	ПК-3 – способность эффективно использовать средства управления информацией;	Информатика	Численные методы, Основы программирования на C++, Спецразделы информатики, Практика, Научно-исследовательская работа, Подготовка ВКР
6.	ПК-6 - способность использовать программные средства автоматизированного проектирования при осуществлении профессиональной деятельности;	Информатика	Численные методы, Основы программирования на C++, Практика, Научно-исследовательская работа, Подготовка ВКР
<i>Научно-исследовательские компетенции</i>			
7.	ПК-10 - способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов профессиональной области с применением программных средств автоматизированного проектирования;	Информатика, математика, физика	Численные методы, Основы программирования на C++, Практика, Научно-исследовательская работа, Подготовка ВКР

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 102 часов.

№ модуля образовательной программы	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
3	1	Применение вычислительной методов к основам высшей математики	8		8	17	33
4	2	Вычислительные методы для решения задач математического анализа	9		9	17	35
5	3	Применение вычислительных методов к теории интегрального счисления				17	17
6	4	Применение вычислительных методов для решения дифференциальных уравнений и обработки экспериментальных данных				17	17
ИТОГО:			17		17	68	102

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

Раздел 1. «Применение вычислительных методов к основам высшей математики»

- 1.1. Основы работы с пакетом прикладных программ аналогичным MathCad
- 1.2. Построение решения задач матричной алгебры. Вычисление определителей.
- 1.3. Построение решения систем линейных уравнений.
- 1.4. Построение решения задач, связанных с определением положения прямой и плоскости в пространстве.

Раздел 2. «Вычислительные методы для решения задач математического анализа»

- 2.1. Основы работы с комплексными числами и многочленами.
- 2.2. Построение решения задач по определению собственных чисел и собственных векторов
- 2.3. Построение вычисления пределов и производных.
- 2.4. Исследование функции и построение графиков.

Раздел 3. «Применение вычислительных методов к теории интегрального счисления»

- 3.1. Построение вычисления частных производных.
- 3.2. Построение определения экстремумов функций двух переменных.
- 3.3. Построение решения неопределённых интегралов.
- 3.4. Построение вычисления определённых интегралов.
- 3.5. Построение решения задач, связанных с геометрическим и физическим применением определённого интеграла.

Раздел 4 «Применение вычислительных методов для решения дифференциальных уравнений и обработки экспериментальных данных»

- 4.1. Построение методов решения дифференциальных уравнений 1 порядка.
- 4.2. Построение методов решения дифференциальных уравнений 2 порядка.
- 4.3. Построение решения задач, связанных с физическими приложениями дифференциальных уравнений 2-го порядка.
- 4.4. Построение обработки экспериментальных данных

3.2. Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема лекции
1	1	2	Введение. Основы работы с пакетом прикладных программ MathCad. Меню. Возможности. Основные операторы.
2	1	2	Построение решения задач матричной алгебры. Вычисление определителей. Операции с матрицами. Организация матричных вычислений. Вычисление обратной матрицы
3	1	2	Построение решения систем линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений. Метод Крамера, метод Гаусса. Метод обратной матрицы.

4	1	2	Построение решения задач, связанных с определением положения прямой и плоскости в пространстве. Вектора на плоскости и в пространстве. Орты. Нормали. Направляющие вектора. Взаимное расположение прямой и плоскости.
5	2	2	Основы работы с комплексными числами и многочленами. Задание комплексных чисел и работа с ними. Нахождение комплексных корней квадратных уравнений.
6	2	2	Построению решения задач по определению собственных чисел и собственных векторов.
7	2	2	Построение вычисления пределов и производных. Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Методы вычисления производной.
8	2	3	Исследование функции и построение графиков. Исследование функции на экстремумы, определение точек перегиба. Построение графиков. Задачи оптимизации.
Итого:		17	

3.3. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Наименование лаборатории	Трудоемкость, часов
1	1	Операции над матрицами. Определители. Формулы Крамера.	Компьютерный класс с соответствующим программным обеспечением	2
2	1	Обратная матрица. Матричные уравнения.	Компьютерный класс с соответствующим программным обеспечением	2
3	1	Системы линейных уравнений.	Компьютерный класс с соответствующим программным обеспечением	2
4	1	Векторы. Прямые и плоскости.	Компьютерный класс с соответствующим программным обеспечением	2
5	2	Комплексные числа и многочлены.	Компьютерный класс с соответствующим программным обеспечением	2
6	2	Собственные числа и собственные векторы.	Компьютерный класс с соответствующим программным обеспечением	2
7	2	Пределы и производные.	Компьютерный класс с соответствующим программным обеспечением	2
8	2	Исследование функции и построение графика.	Компьютерный класс с соответствующим программным обеспечением	3
Итого:				17

3.4. Практические занятия

Не предусмотрены

3.5. Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
Раздел 1	1	Подготовка к лабораторным работам, оформление результатов их выполнения. СРС 1	8
	2	Изучение теоретич. материала, Выполнение электронного практикума СРС 2	9
Раздел 2	3	Подготовка к лабораторным работам, оформление результатов их выполнения. СРС 3	8
	4	Изучение теоретич. Выполнение электронного практикума.Материала. СРС 4	9
Раздел 3	5	Выполнение РГР, оформление результатов их выполнения. СРС 5	8
	6	Изучение теоретич. материала. Выполнение электронного практикума СРС 6	9
Раздел 4	7	Выполнение РГР, оформление результатов их выполнения. СРС 7	8
	8	Изучение теоретич. материала. Выполнение электронного практикума СРС 8	9
Итого:			68

3.6. Электронный практикум.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Трудоемкость, часов	Тема электронного практикума
1	1	2	Изучение методов решения систем линейных уравнений
2	2	2	Изучение методов вычисления пределов, взятия производных и исследования функций
3	3	2	Изучение методов вычисления определенных интегралов в приложении к решению геометрических задач
4	4	2	Изучение методов обработки экспериментальных данных

3.7. Расчетно-графические работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Трудоемкость, часов	Тема расчетно-графической работы
1	3	2	Построение вычисления частных производных. Построение определения экстремумов функций двух переменных. Построение графиков функций нескольких переменных. Сечения.
2	3	2	Построение решения неопределённых интегралов. Нахождение аналитического выражения.
3	3	2	Построение вычисления определённых интегралов. Методы вычисления определённого интеграла. Вычисление определённого интеграла с заданной точностью.
4	3	2	Построение решения задач, связанных с геометрическим и физическим применением определённого интеграла. Возможности приложения определённого интеграла к

			решению физических и геометрических задач.
5	4	2	Построение методов решения дифференциальных уравнений 1 порядка. Дифференциальные уравнения, их виды.
6	4	2	Методы решения дифференциальных уравнений 1-го порядка. Задача Коши.
7	4	2	Построение методов решения дифференциальных уравнений 2 порядка. Построение решения задач, связанных с физическими приложениями дифференциальных уравнений 2-го порядка. Методы решения дифференциальных уравнений высших порядков.
8	4	2	Построение методов обработки экспериментальных данных

3.8. Курсовые работы по дисциплине

Не предусмотрены

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль освоения дисциплины включает в себя текущий контроль и промежуточный контроль.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов СПбГУ ИТМО (БАРС).

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- выполнение расчетно-графических работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента – своевременное выполнение и защита лабораторных работ и сдача электронного практикума.

Рубежная аттестация студентов производится по окончании раздела дисциплины в следующих формах:

- выполнение электронного практикума

Промежуточный контроль по дисциплине проходит в форме устного экзамена.

Фонды оценочных средств, включающие тесты и методы контроля, позволяющие оценить РО по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении 4.

Критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения приведены в Приложениях 4 и 5 к Рабочей программе.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Б.П. Демидович Сборник задач и упражнений по математическому анализу. СПб.: АСТ, 2010, 558с.
2. В.Ф. Очков. Mathcad 14 для студентов и инженеров: русская версия. СПб.: ВHV, 2009.
3. В.А. Охорзин. Прикладная математика в системе MATHCAD Учебное пособие. 3-е изд. СПб.: Лань, 2009, 352с.

б) дополнительная литература:

4. Г. Н. Берман “Сборник задач по курсу математического анализа”. М., “Наука”, 1985.г.
5. И.А .Виноградова, С.Н. Олехник, В.А. Садовничий. Задачи и упражнения по математическому анализу (в 2-х книгах). М., «Высшая школа», 2000.
6. В.А. Охорзин. Компьютерное моделирование в системе Mathcad. М.: Финансы и статистика, 2006, 144с.
7. В.Ф. Очков. Mathcad 14 для студентов и инженеров. С.-Пб.: БХВ-Петербург, 2007.
8. Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad 12, MATLAB 7, Maple 9. М: ИТ Пресс, 2006, 496с.

в) программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

Программное обеспечение:

MathCad, MS Office.

Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

1. Электронная копия учебного пособия «Вычислительная математика» в системе ДО «Academic NT».
2. Электронная презентация по дисциплине «Вычислительная математика» в системе ДО «Academic NT».
3. Электронный практикум по дисциплине «Вычислительная математика» в системе ДО «Academic NT».

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- a. комплект электронных презентаций/слайдов,
- b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Лабораторные работы

- a. Компьютерный класс с соответствующим программным обеспечением

3. Практические занятия:

не предусмотрены.

4. Прочее

- a. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- b. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Вычислительная математика» является частью математического и естественно-научного цикла дисциплин. подготовки студентов по направлению подготовки Опотехника (200400). Дисциплина реализуется на факультете Оптико-информационных систем и технологий СПбГУ ИТМО кафедрой Прикладной и компьютерной оптики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с возможностями применения пакетов прикладных программ для решения математических, геометрических и физических задач, также рассматриваются методы и алгоритмы аналитической геометрии, математического анализа, интегрального счисления, в том числе прикладного характера. Отдельное внимание уделяется возможностям численного и алгоритмического использования понятий математического анализа и линейной алгебры

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций: ОК-1 - способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; ОК-8 - способность критически оценивать результаты своей деятельности, определять пути их улучшения; ОК-12 - способность пользоваться современными средствами управления информацией; профессиональных: ПК-1 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; ПК-3 – способность эффективно использовать средства управления информацией; ПК-6 -способность использовать программные средства автоматизированного проектирования при осуществлении профессиональной деятельности; и научно-исследовательских компетенций: ПК-10 - способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов профессиональной области с применением программных средств автоматизированного проектирования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, расчетно-графические работы, выполнение заданий электронного практикума, самостоятельную работу студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль в форме выполнения практических работ и рубежный контроль в форме выполнения электронного практикума и промежуточный контроль в виде устного экзамена..

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 102 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (17 часов), лабораторные (17 часов) занятия и 68 часов самостоятельной работы студента.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронное учебное пособие, комплект электронных презентаций и заданий электронного практикума, расчетно-графических работ по дисциплине, размещенных в системе AcademicNT) при подготовке к лекциям, лабораторным работам (разделы дисциплины 1-4).

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных и расчетно-графических работ (разделы дисциплины 1-4).

Междисциплинарное обучение: использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте задачи усвоения лекционного материала, выполнения лабораторных и расчетно-графических работ (разделы дисциплины 1-4).

Опережающая самостоятельная работа: изучение студентами нового материала, необходимого для выполнения лабораторных работ до его изучения в ходе аудиторных занятий (разделы дисциплины 1-4), изучение теоретического материала, необходимого для выполнения расчетно-графических работ (разделы дисциплины 3-4).

II. Виды и содержание учебных занятий

Раздел 1. Применение вычислительных методов к основам высшей математики

Теоретические занятия (лекции) - 8 часов.

Лекция 1. *Информационная лекция.* Введение. Основы работы с пакетом прикладных программ MathCad. Меню. Возможности. Основные операторы. Ответы на вопросы студентов.

Лекция 2. *Лекция-беседа.* Опрос по теме предыдущей лекции. Построение решения задач матричной алгебры. Вычисление определителей. Операции с матрицами. Организация матричных вычислений. Вычисление обратной матрицы. Ответы на вопросы студентов.

Лекция 3. *Лекция-беседа.* Опрос по теме предыдущей лекции. Построение решения систем линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений. Метод Крамера, метод Гаусса. Метод обратной матрицы. Ответы на вопросы студентов.

Лекция 4. *Лекция-беседа.* Опрос по теме предыдущей лекции. Построение решения задач, связанных с определением положения прямой и плоскости в пространстве. Вектора на плоскости и в пространстве. Орты. Нормали. Направляющие вектора. Взаимное расположение прямой и плоскости. Ответы на вопросы студентов.

Практические и семинарские занятия – не предусмотрены

Лабораторный практикум – 8 часов, 4 работы.

Лабораторная работа № 1.

Аннотация лабораторной работы.

Наименование работы: «Операции над матрицами. Определители. Формулы Крамера»

Форма выполнения: индивидуально.

Цель работы: освоение применения основных матричных операций.

Используемое оборудование: персональный компьютер, подключенный к сети Интернет.

Последовательность основных действий: организация вычислений заданных матричных выражений и характеристик.

Формируемые и демонстрируемые в процессе выполнения РО: привитие навыков по организации работы для использования матричных операций.

Лабораторная работа № 2.

Аннотация лабораторной работы.

Наименование работы: «Обратная матрица».

Форма выполнения: индивидуально.

Цель работы: Освоение алгоритмов вычисления обратной матрицы.

Используемое оборудование: персональный компьютер, подключенный к сети Интернет, программное обеспечение.

Последовательность основных действий: ознакомление с алгоритмами построения обратной матрицы, ее применение для решения простейших систем линейных уравнений.

Формируемые и демонстрируемые в процессе выполнения РО: привитие навыков по организации работы для использования стандартных алгоритмов построения обратной матрицы.

Лабораторная работа № 3.

Аннотация лабораторной работы.

Наименование работы: «Системы линейных уравнений.»

Форма выполнения: индивидуально.

Цель работы: Получение навыков использования стандартных алгоритмов улучшения качества изображения и выделения его характерных особенностей на основе функций библиотеки IPL и на основе самостоятельно разработанных функций.

Используемое оборудование: персональный компьютер, подключенный к сети Интернет, программное обеспечение.

Последовательность основных действий: ознакомление с алгоритмами, построенными на основных методах решения систем линейных уравнений, реализация рассмотренных алгоритмов для решения систем уравнений различными методами.

Формируемые и демонстрируемые в процессе выполнения РО: привитие навыков по организации работы для использования стандартных алгоритмов решения систем матричных уравнений.

Лабораторная работа № 4.

Аннотация лабораторной работы.

Наименование работы: «Векторы. Прямые и плоскости».

Форма выполнения: индивидуально.

Цель работы: Получение навыков использования стандартных алгоритмов определения взаимного расположения прямой и плоскости.

Используемое оборудование: персональный компьютер, подключенный к сети Интернет, программное обеспечение.

Последовательность основных действий: ознакомление с алгоритмами, предназначенными для определения взаимного расположения прямой и плоскости.

Формируемые и демонстрируемые в процессе выполнения РО: привитие навыков по организации работы для использования стандартных алгоритмов определения взаимного положения прямой и плоскости.

Управление самостоятельной работой студента - 17 часов.

Формы управления самостоятельной работой студента: консультации по содержанию теоретического материала, оформлению лабораторных работ, по сдаче электронного практикума. Онлайн-консультации по дисциплине.

Раздел 2 Вычислительные методы для решения задач математического анализа

Теоретические занятия (лекции) - 9 часов.

Лекция 5. Лекция-беседа. Опрос по теме предыдущей лекции Основы работы с комплексными числами и многочленами. Задание комплексных чисел и работа с ними. Нахождение комплексных корней квадратных уравнений. Ответы на вопросы студентов.

Лекция 6. Лекция-беседа. Опрос по теме предыдущей лекции Построение решения задач по определению собственных чисел и собственных векторов.. Ответы на вопросы студентов.

Лекция 7. Лекция-беседа.. Опрос по теме предыдущей лекции Построение вычисления пределов и производных. Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Методы вычисления производной. Ответы на вопросы студентов.

Лекция 8. Проблемная лекция. Опрос по теме предыдущей лекции Исследование функции и построение графиков. Исследование функции на экстремумы, определение точек перегиба. Построение графиков. Задачи оптимизации. Ответы на вопросы студентов.

Практические и семинарские занятия – не предусмотрены

Лабораторный практикум – 8 часов, 4 работы.

Лабораторная работа № 5.

Аннотация лабораторной работы.

Наименование работы: «Комплексные числа и многочлены».

Форма выполнения: индивидуально.

Цель работы: Получение навыков использования стандартных алгоритмов работы с комплексными числами и полиномами.

Используемое оборудование: персональный компьютер, подключенный к сети Интернет, программное обеспечение.

Последовательность основных действий: реализация стандартных алгоритмов нахождения комплексных корней квадратных уравнений, работы с комплексными числами, организации работы с полиномами различных степеней.

Формируемые и демонстрируемые в процессе выполнения РО: привитие навыков по организации работы с комплексными числами и многочленами.

Лабораторная работа № 6.

Аннотация лабораторной работы.

Наименование работы: «Собственные числа и собственные векторы».

Форма выполнения: индивидуально.

Цель работы: Получение навыков использования стандартных алгоритмов определения собственных чисел и векторов.

Используемое оборудование: персональный компьютер, подключенный к сети Интернет, программное обеспечение.

Последовательность основных действий: реализация стандартных алгоритмов вычисления собственных чисел и собственных векторов

Формируемые и демонстрируемые в процессе выполнения РО: привитие навыков по организации работы для вычисления собственных чисел и векторов.

Лабораторная работа № 7.

Аннотация лабораторной работы.

Наименование работы: «Пределы и производные».

Форма выполнения: индивидуально.

Цель работы: Получение навыков использования стандартных алгоритмов вычисления пределов и определения производных.

Используемое оборудование: персональный компьютер, подключенный к сети Интернет, программное обеспечение.

Последовательность основных действий: реализация стандартных алгоритмов вычисления пределов и методов определения производных

Формируемые и демонстрируемые в процессе выполнения РО: привитие навыков по организации работы для вычисления пределов и определения производных.

Лабораторная работа № 8.

Аннотация лабораторной работы.

Наименование работы: «Исследование функции и построение графика».

Форма выполнения: индивидуально.

Цель работы: Получение навыков использования стандартных алгоритмов исследования функции и построения графиков на заданном интервале.

Используемое оборудование: персональный компьютер, подключенный к сети Интернет, программное обеспечение.

Последовательность основных действий: реализация стандартных алгоритмов исследования функции при построении графиков на заданном промежутке, непосредственно построения графиков.

Формируемые и демонстрируемые в процессе выполнения РО: привитие навыков по организации работы для исследования функции и построения графика на заданном промежутке.

Управление самостоятельной работой студента - 17 часа.

Формы управления самостоятельной работой студента: консультации по содержанию теоретического материала, оформлению лабораторных работ, по сдаче электронного практикума. Онлайн-консультации по дисциплине.

Раздел 3 Применение вычислительных методов к теории интегрального счисления

Теоретические занятия (лекции) – не предусмотрены.

Лабораторный практикум – не предусмотрен

Практические и семинарские занятия – не предусмотрены

Управление самостоятельной работой студента - 17 часов.

Формы управления самостоятельной работой студента: консультации по оформлению расчетно-графических работ, по сдаче электронного практикума. Онлайн-консультации по дисциплине

Раздел 4 Применение вычислительных методов к теории интегрального счисления

Теоретические занятия (лекции) – не предусмотрены

Практические и семинарские занятия – не предусмотрены

Лабораторный практикум – не предусмотрен.

Управление самостоятельной работой студента - 17 часов.

Формы управления самостоятельной работой студента: консультации по оформлению расчетно-графических работ, по сдаче электронного практикума. Онлайн-консультации по дисциплине

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 102 часа, из них 34 часа аудиторных занятий и 68 часов, отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины осуществляется в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов СПбГУ ИТМО (БАРС).

Формы контроля и критерии оценивания приведены в Приложении 4 к Рабочей программе.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
Раздел 1. Применение вычислительных методов к основам высшей математики			
Подготовка к лекции №1	Изучение вопросов, связанных с основами работы с пакетом прикладных программ MathCad, его возможностями, основными операторами	1	См. конспект лекций по дисциплине
Подготовка к лекции №2	Изучение вопросов, связанных с построением решения задач матричной алгебры, вычисление определителей, операциями с матрицами, организацией матричных вычислений, вычислением обратной матрицы	2	См. конспект лекций по дисциплине
Подготовка к лекции №3	Изучение вопросов, связанных с построением решения систем линейных уравнений, методами решения систем линейных уравнений, методом Крамера, методом Гаусса, методом обратной матрицы.	2	См. конспект лекций по дисциплине
Подготовка к лекции №4	Изучение вопросов, связанных с построением решения задач, связанных с определением положения прямой и плоскости в пространстве, векторами на плоскости и в пространстве, ортами, нормальными, направляющими векторами и взаимным расположением прямой и плоскости.	2	См. конспект лекций по дисциплине
Подготовка к выполнению лабораторных работ	Изучение теоретического материала, изучение основных алгоритмов и функций для работы в среде MathCad	8	См. описание лабораторных работ и конспект лекций

Подготовка и сдача электронного практикума	Изучение теоретического и проработка практического материала раздела 1.	2	См. конспект лекций по дисциплине
Итого по разделу 1		17 часов	
Раздел 2 Вычислительные методы для решения задач математического анализа			
Подготовка к лекции №5	Изучение вопросов, связанных с основами работы с комплексными числами и многочленами, заданием комплексных чисел и работы с ними, нахождением комплексных корней квадратных уравнений	2	См. конспект лекций по дисциплине
Подготовка к лекции №6	Изучение вопросов, связанных с построением решения задач по определению собственных чисел и собственных векторов.	2	См. конспект лекций по дисциплине
Подготовка к лекции №7	Изучение вопросов, связанных с построением вычисления пределов и производных, пределами последовательности, пределами функции, непрерывностью функции, методами вычисления производной.	2	См. конспект лекций по дисциплине
Подготовка к лекции №8	Изучение вопросов, связанных с построением графиков, исследованием функции на экстремумы, определением точек перегиба, постановкой и решением задач оптимизации	1	См. конспект лекций по дисциплине
Подготовка к выполнению лабораторных работ	Изучение теоретического материала, изучение основных алгоритмов и функций для работы в среде MathCad	8	См. описание лабораторных работ и конспект лекций
Подготовка и сдача электронного практикума	Изучение теоретического и проработка практического материала раздела 2.	2	См. конспект лекций по дисциплине
Итого по разделу 2		17 часов	
Раздел 3 Применение вычислительных методов к теории интегрального счисления			
Подготовка к лекции №9	Изучение вопросов, связанных с построением вычисления частных производных, решения неопределённых интегралов, нахождением аналитического выражения, вычисления определённых интегралов, методами вычисления определённого интеграла, вычислением определённого интеграла с заданной точностью, решения задач, связанных с геометрическим и физическим применением определённого интеграла, возможностями приложения определённого интеграла к решению	15	См. конспект лекций по дисциплине

	физических и геометрических задач, изучение теоретического материала, основных алгоритмов и функций для работы в среде MathCad		
Подготовка и сдача электронного практикума	Изучение теоретического и проработка практического материала раздела 3.	2	См. конспект лекций по дисциплине
Итого по разделу 3		17 часов	
Раздел 4 Применение вычислительных методов к теории интегрального счисления			
Подготовка к лекции №13	Изучение вопросов, связанных с методами решения дифференциальных уравнений 1 порядка, решения дифференциальных уравнений 1-го порядка и задачи Коши, методов решения дифференциальных уравнений 2 порядка, методов решения дифференциальных уравнений 2-го порядка, решения задач, связанных с физическими приложениями дифференциальных уравнений 2-го порядка, методами решения дифференциальных уравнений высших порядков, методов обработки экспериментальных данных, основных алгоритмов и функций для работы в среде MathCad	15	См. конспект лекций по дисциплине
Подготовка и сдача электронного практикума	Изучение теоретического и проработка практического материала раздела 4.	2	См. конспект лекций по дисциплине
Итого по разделу 4		17 часов	

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИКИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде рубежного и промежуточного контроля в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов СПбГУ ИТМО (БаРС).

Формы контроля и критерии начисления баллов приведены в Сводной таблице форм контроля и критериев оценки для различных видов занятий.

Фонды оценочных средств

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить РО по данной дисциплине, включают в себя:

- комплект заданий к лабораторным работам - 10 шт., размещены в ЦДО в составе УМК по дисциплине;
- комплект заданий по электронному практикуму – 10 шт. по разделам 1-4 данной дисциплины, размещены в ЦДО в составе УМК по дисциплине;
- комплект заданий по расчетно-графическим работам – 10 шт. по разделам 3-4 данной дисциплины, размещены в ЦДО в составе УМК по дисциплине;
- экзаменационные билеты по дисциплине.

Критерии оценивания

Лабораторные работы

Критерии выполнения лабораторной работы на min балл

Лабораторная работа полностью выполнена с допустимыми погрешностями.

Критерии выполнения лабораторной работы на max балл

Лабораторная работа выполнена полностью, без погрешностей и замечаний.

Критерии оценки принятой лабораторной работы (в диапазоне от min до max балла)

- неверные численные расчеты
- неверная размерность результатов
- небрежное выполнение;

Критерии дополнительных баллов за личностные качества

- работа выполнена верно с первого раза, на занятии по расписанию;
- соблюдение рекомендуемого стиля оформления;
- наличие, отсутствие или неполнота смысловых комментариев в работе.

Электронный практикум

Критерии выполнения электронного практикума на min балл

Практикум полностью выполнен с допустимыми погрешностями.

Критерии выполнения электронного практикума на max балл

Практикум выполнен полностью, без погрешностей и замечаний.

Критерии оценки принятого практикума (в диапазоне от min до max балла)

- неверные численные расчеты
- неверная размерность результатов
- небрежное выполнение;

Критерии дополнительных баллов за личностные качества

- работа выполнена верно с первого раза, в предусмотренный сроки;

- соблюдение рекомендуемого стиля оформления;
- наличие, отсутствие или неполнота смысловых комментариев в работе.

Расчетно-графические работы

Критерии выполнения РГР на min балл

РГР полностью выполнена с допустимыми погрешностями.

Критерии выполнения РГР на max балл

РГР выполнена полностью, без погрешностей и замечаний.

Критерии оценки принятой РГР (в диапазоне от min до max балла)

- неверные численные расчеты
- неверная размерность результатов
- небрежное выполнение;

Критерии дополнительных баллов за личностные качества

- работа выполнена верно с первого раза, в предусмотренный сроки;
- соблюдение рекомендуемого стиля оформления;
- наличие, отсутствие или неполнота смысловых комментариев в работе.

Таблица планирования результатов обучения студентов 1 курса по дисциплине «Вычислительная математика» во 2 семестре

	Модуль 3										Модуль 4								Промежу- точная аттестация по дисц-не						
	Текущий контроль по точкам								Рубежный контроль		Текущий контроль по точкам										Рубежный контроль				
	1		2		3		4				1		2		3		4								
	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max					
Экзамен																						12	20		
Выполнение электронного практикума										6	10											6	10		
Выполнение лабораторных работ	5	9	5	9	3	4	3	5			4	7	5	8	2	4	3	4							
Личностные качества (выполнение практических работ в срок)							3	5									3	5							
Балловая стоимость одной точки	5	9	5	9	3	4	6	10	6	10	4	7	5	8	2	4	6	9	6	10					
Накопление баллов	5	9	10	18	13	22	19	32	25	42	4	7	9	15	11	19	17	28	23	38					
Итого:									25	42									23	38	60	100			

Преподаватели: _____

Зав. кафедрой: _____

Декан факультета: _____

Таблица планирования результатов обучения студентов 2 курса по дисциплине «Вычислительная математика» в 3 семестре

	Модуль 5										Модуль 6								Промежуточная аттестация по дисциплине						
	Текущий контроль по точкам								Рубежный контроль		Текущий контроль по точкам										Рубежный контроль				
	1		2		3		4				1		2		3		4								
	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max					
Экзамен																						12	20		
Выполнение электронного практикума										6	10											6	10		
Выполнение расчетно-графических работ	5	9	5	9	3	4	3	5			4	7	5	8	2	4	3	4							
Личностные качества (выполнение практических работ в срок)																									
Балловая стоимость одной точки	5	9	5	9	3	4	6	10	6	10	4	7	5	8	2	4	6	9	6	10					
Накопление баллов	5	9	10	18	13	22	19	32	25	42	4	7	9	15	11	19	17	28	23	38					
Итого:									25	42									23	38	60	100			

Преподаватели: _____

Зав. кафедрой: _____

Декан факультета: _____