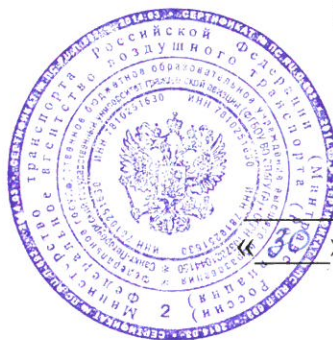


МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПБГУГА)

УТВЕРЖДАЮ



Первый
проректор – проректор
по учебной работе
Н.Н. Сухих
«августа» 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Применение прикладных математических пакетов

Направление подготовки
20.03.01 «Техносферная безопасность»

Направленность программы (профиль)
Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Санкт-Петербург
2017

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Применение прикладных математических пакетов» являются формирование у обучающихся теоретических знаний, а также приобретение ими умений и практических навыков по использованию компьютеров и различных математических пакетов при решении математических задач профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины «Применение прикладных математических пакетов» являются

- ознакомление студентов с назначением и возможностями прикладных математических пакетов программ;
- изучение интерфейса, входного языка и набора функций прикладных математических пакетов программ;
- получение навыков работы с прикладными математическими пакетами программ на примерах решения математических задач профессиональной деятельности.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к экспертному, надзорному и инспекционно-аудиторскому виду профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Применение прикладных математических пакетов» представляет собой дисциплину, относящуюся к Вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и представляет собой дисциплину по выбору.

Дисциплина «Применение прикладных математических пакетов» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Информатика».

Дисциплина «Программирование для электронно-вычислительных машин» является обеспечивающей для следующих дисциплин: «Моделирование транспортных процессов», «Основы логистики», «Менеджмент».

Дисциплина изучается в 3 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Применение прикладных математических пакетов» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
----------------------------	---

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач (ОК-12);	Знать: –математические основы построения прикладных математических пакетов; –методы оценки адекватности результатов прикладных математических пакетов. Уметь: –использовать методы оценки адекватности результатов, анализа результатов и принятия решений при использовании прикладных математических пакетов в профессиональной деятельности. Владеть: – навыками оценки адекватности результатов, анализа результатов и принятия решений при использовании прикладных математических пакетов.
способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);	Знать: – теоретические основы построения и характеристики прикладных математических пакетов; Уметь: – использовать средства прикладных математических пакетов при разработке решений задач профессиональной деятельности. Владеть: – практическими навыками применения прикладных математических пакетов для решения задач профессиональной деятельности на ЭВМ;.

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15)	Знать: –методы анализа результатов и принятия решений по результатам прикладных математических пакетов. Уметь: –использовать методы оценки адекватности результатов вычислений, полученных с помощью прикладных математических пакетов; Владеть: – основами обработки данных и моделирования прогнозов;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа:	56	56
лекции	28	28
практические занятия	28	28
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	61	61
Промежуточная аттестация в виде экзамена	27	27

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-12	ОПК-1	ПК-15		
Тема 1. Введение	9	+	+	+	ВК, Л, ПР, СРС	ИЗ

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-12	ОПК-1	ПК-15		
Тема 2. Программирование вычислений	17	+	+	+	Л, ПР, СРС	ИЗ
Тема 3. Графика	15	+	+	+	Л, ПР, СРС	ИЗ
Тема 4. Программирование	16	+	+	+	Л, ПР, СРС	ИЗ
Тема 5. Интерполяция	12	+	+	+	Л, ПР, СРС	ИЗ
Тема 6. Численные решения	16	+	+	+	Л, ПР, СРС	ИЗ
Тема 7. Символьные вычисления	16	+	+	+	Л, ПР, СРС	ИЗ
Тема 8. Моделирование	16	+	+	+	Л, ПР, СРС	ИЗ
Всего по дисциплине	117					
Промежуточная аттестация	27					
Итого по дисциплине	144					

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, ИЗ – индивидуальные задания.

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
Тема 1. Введение	2	2	-	5	9
Тема 2. Программирование вычислений	4	4	-	9	17
Тема 3. Графика	4	4	-	7	15
Тема 4. Программирование	4	4	-	8	16
Тема 5. Интерполяция	2	2	-	8	12
Тема 6. Численные решения	4	4	-	8	16
Тема 7. Символьные вычисления	4	4	-	8	16
Тема 8. Моделирование	4	4	-	8	16
Всего по дисциплине	28	28	-	61	117
Промежуточная аттестация					27
Итого по дисциплине					144

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента.

5.3 Содержание тем дисциплины

Тема 1 Введение

Сравнение современных прикладных математических пакетов программ используемых как компьютерные системы символьной математики (KCCSM). Возможности KCCSM Scilab. Интерфейс Scilab. Командный интерфейс Scilab. Управляющие команды

Тема 2 Программирование вычислений

Арифметические выражения. Присваивание. Арифметические вычисления. Редактор сценариев. Встроенные математические функции. Математические вычисления. Матрицы: понятие, создание, инициализация, вывод, операции, выделение элементов. Матричные математические операции и вычисления. Векторы: понятие, создание, инициализация. Векторные математические операции и вычисления. Индексы: понятие, индексные выражения, контроль границ, изменение границ. Использование в вычислениях.

Тема 3 Графика

Графики 2D. Принципы построения. Виды графиков. Форматирование. Просмотр и измерения. Декартовы, полярные, параметрические графики функций 1 переменной. Графики 3D. Принципы построения. Виды графиков. Форматирование. Просмотр и измерения. Декартовы, полярные, параметрические графики функций 2 переменных.

Тема 4 Программирование

Задание функций пользователя: имена функций, формальные параметры, вызов функций, фактические параметры, тело функции. Операторы встроенного языка программирования Scilab. Структурное программирование вычислительных алгоритмов. Понятие файла. Бинарные и текстовые файлы. Перечень файловых функций Scilab. Чтение данных из файла. Запись данных в файл.

Тема 5 Аппроксимация

Интерполяция: понятие, методы, функции, примеры. Сплайн-интерполяция. Регрессия: понятие, методы, функции, примеры. Экстраполяция: понятие, методы, функции, примеры.

Тема 6 Численные решения

Принципы численного (приближенного) решения уравнений. Перечень функций Scilab для поиска численных решений. Уравнения с 1 неизвестным: запись уравнений, задание начального приближения, поиск решения, проверка решений. Системы уравнений: запись уравнений, задание начального приближения, поиск решения, проверка решений. Пределы. Дифференцирование. Интегрирование. Разложение в ряды. Интегральные преобразования. Дифференциальные уравнения.

Тема 7 Символьные вычисления

Понятие символьных вычислений. Запись символьных выражений. Автоматические преобразования. Явные символьные преобразования. Символьные графики. Символьные решения.

Тема 8 Моделирование

Интерфейс пакета расширения Xcos. Библиотека компонентов. Создание модели. Управление работой модели. Моделирование дифференциальных уравнений.

5.4. Практические занятия (семинары)

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо- емкость (часы)
1	Практическое занятие №1. Пользовательский интерфейс Scilab	2
2	Практическое занятие №2. Арифметические вычисления в командном окне. Математические вычисления в редакторе сценариев	2
	Практическое занятие №3. Вычисления с матрицами. Вычисления с векторами	2
3	Практическое занятие №4. Построение графиков функций одной переменной	2
	Практическое занятие №5. Построение графиков функций двух переменных	2
4	Практическое занятие №6. Программирование функций пользователя	2
	Практическое занятие №7. Файловый ввод-вывод данных	2
5	Практическое занятие №8. Интерполяция числовых данных	2
6	Практическое занятие №9. Численное решение уравнений и систем уравнений	2
	Практическое занятие №10. Численное дифференцирование и интегрирование	2
7	Практическое занятие №11. Символьные скалярные преобразования	2
	Практическое занятие №12. Символьное решение уравнений и систем	2
8	Практическое занятие №13. Интерфейс пакета расширения Xcos	2
	Практическое занятие №14. Моделирование дифференциального уравнения	2
Итого по дисциплине		28

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом.

5.6 Самостоятельная работа

№ темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	1 Изучение теоретического материала. [1-3, 5,6, 7-9] 2 Выполнение индивидуального задания [1-3, 5]	5
2	1 Изучение теоретического материала. [1-3, 5,6, 7-9] 2 Выполнение индивидуального задания [1-3, 5]	9
3	1 Изучение теоретического материала. [1-3, 5,6, 7-9] 2 Выполнение индивидуального задания [1-3, 5]	7
4	1 Изучение теоретического материала. [1-3, 5,6, 7-9] 2 Выполнение индивидуального задания [1-3, 5]	8
5	1 Изучение теоретического материала. [1-3, 5,6, 7-9] 2 Выполнение индивидуального задания [1-3, 5]	8
6	1 Изучение теоретического материала. [1-3, 5,6, 7-9] 2 Выполнение индивидуального задания [1-5]	8
7	1 Изучение теоретического материала. [1-3, 5,6, 7-9] 2 Выполнение индивидуального задания [1-3, 5]	8
8	1 Изучение теоретического материала. [1-3, 5,6, 7-9] 2 Выполнение индивидуального задания [1-3, 5]	8
Итого по дисциплине		61

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Тропин И.С., Михайлова О.И., Михайлов А.В. **Численные и технические расчеты в среде Scilab (ПО для решения задач численных и технических вычислений): Учебное пособие.** - М.: 2008. - 65 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/401/58401> (дата обращения: 16.06.2016).

2 Квасов, Б.И. **Численные методы анализа и линейной алгебры. Использование Matlab и Scilab** [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.И. Квасов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 328 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71713> — Загл. с экрана (дата обращения: 16.06.2016).

3 Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В., Рудченко Е.А. **Scilab: Решение инженерных и математических задач.** - М.: ALT Linux; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 260 с. (Библиотека ALT Linux) – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/214/58214> (дата обращения: 16.06.2016).

б) дополнительная литература:

4 Срочко, В.А. **Численные методы. Курс лекций** [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Срочко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/378> — Загл. с экрана (дата обращения: 16.06.2016).

5 **Решение инженерных задач в среде Scilab. Учебное пособие** / Андриевский А.Б., Андриевский Б.Р., Капитонов А.А., Фрадков А.Л.. - СПб.: НИУ ИТМО, 2013. - 97 с. — Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/044/80044> (дата обращения: 16.06.2016).

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

6 **Основы программирования в Scilab** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/l-scilab1/index.html> , свободный (дата обращения: 16.06.2016)

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

7 **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru> , свободный (дата обращения: 16.06.2016).

8 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань».** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com> , свободный (дата обращения 16.06.2016).

9 **Scilab** [Программное обеспечение] — Режим доступа: <https://www.scilab.org> , свободный (дата обращения: 16.06.2016).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерные классы с доступом в Интернет, оборудованные проектором ACER X1261P (ауд. 373, 101, 103, 105, 107).

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office, Scilab.

8 Образовательные и информационные технологии

Дисциплина «Применение прикладных математических пакетов» предполагает использование следующих образовательных технологий: входной контроль, лекции, практические занятия и самостоятельная работа студента.

Входной контроль проводится преподавателем в начале изучения дисциплины с целью коррекции процесса усвоения студентами дидактических единиц. Он осуществляется по вопросам из обеспечивающих дисциплин (п. 2).

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу.

Практическое занятие обеспечивает связь теории и практики, содействует выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. Практические занятия как образовательная технология помогают студентам систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера.

Самостоятельная работа студентов включает:

- изучение теоретического материала, работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой;
- выполнение индивидуального задания.

Самостоятельная работа студента проявляется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также собственные познавательно-мыслительные действия без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Самостоятельная работа подразумевает выполнение студентом поиска, анализа информации, проработку на этой основе учебного материала, а также подготовку к письменным аудиторным работам и курсовой работе.

В рамках изучения дисциплины «Применение прикладных математических пакетов» предполагается использовать в качестве информационных технологий среду Microsoft Office, пакет прикладных математических программ Scilab.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Фонд оценочных средств дисциплины «Применение прикладных математических пакетов» представляет собой комплекс методических и контрольных измерительных материалов, предназначенных для определения качества результатов обучения и уровня сформированности компетенций обучающихся в ходе освоения данной дисциплины. В свою очередь, задачами использования фонда оценочных средств являются осуществление как текущего контроля успеваемости студентов, так и промежуточной аттестации в форме экзамена.

Фонд оценочных средств дисциплины «Применение прикладных математических пакетов» для текущего контроля успеваемости включает индивидуальное задание.

Индивидуальное задание предназначено для проверки умений и навыков

применять знания, полученные в ходе лекций. Обучающимся выдается вариант индивидуального задания, которое он выполняет самостоятельно на компьютере, после чего выполняет отчет на листах А4 и сдается преподавателю.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 3 семестре. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины. Экзамен предполагает устные ответы на 2 теоретических вопроса из перечня вопросов, вынесенных на промежуточную аттестацию.

9.1 Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов

3 семестр				
Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	При- меча- ние
	мини- мальное значение	макси- мальное значение		
Контактная работа				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №1 (Тема 1)	1,5	2,5	1	
Практическое занятие №1 (Тема 1)	2	2,5	1	
Лекция №2 (Тема 2)	1	2,5	2	
Практическое занятие №2 (Тема 2)	2	2,5	2	
Лекция №3 (Тема 2)	1	2,5	3	
Практическое занятие №3 (Тема 2)	2	2,5	3	
Лекция №4 (Тема 3)	1	2,5	4	
Практическое занятие №4 (Тема 3)	2	2,5	4	
Лекция №5 (Тема 3)	1	2,5	5	
Практическое занятие №5 (Тема 3)	2	2,5	5	
Лекция №6 (Тема 4)	1	2,5	6	
Практическое занятие №6 (Тема 4)	2	2,5	6	
Лекция №7 (Тема 4)	1	2,5	7	
Практическое занятие №7 (Тема 4)	2	2,5	7	

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	При- меча- ние
	мини- мальное значение	макси- мальное значение		
Лекция №8 (Тема 5)	1,5	2,5	8	
Практическое занятие №8 (Тема 5)	2	2,5	8	
Лекция №9 (Тема 6)	1,5	2,5	9	
Практическое занятие №9 (Тема 6)	2	2,5	9	
Лекция №10 (Тема 6)	1,5	2,5	10	
Практическое занятие №10 (Тема 6)	2	2,5	10	
Лекция №11 (Тема 7)	1	2,5	11	
Практическое занятие №11 (Тема 7)	2	2,5	11	
Лекция №12 (Тема 7)	1	2,5	12	
Практическое занятие №12 (Тема 7)	2	2,5	12	
Лекция №13 (Тема 8)	1,5	2,5	13	
Практическое занятие №13 (Тема 8)	2	2,5	13	
Лекция №14 (Тема 8)	1,5	2,5	14	
Практическое занятие №14 (Тема 8)	2	2,5	14	
Итого по обязательным видам занятий	45	70		
Экзамен	15	30		
Итого по дисциплине	60	100		
<i>Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</i>				
Научные публикации по темам дисциплины		10		
Участие в конференциях по темам дисциплины		10		
Итого дополнительно премиальных баллов		20		
Всего по дисциплине для рейтинга		120		

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	При- меча- ние
	мини- мальное значение	макси- мальное значение		
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по «академической» шкале				
Количество баллов по БРС	Оценка (по «академической» шкале)			
90 и более	5 – «отлично»			
75÷89	4 – «хорошо»			
60÷74	3 – «удовлетворительно»			
менее 60	2 – «неудовлетворительно»			

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методика формирования результирующей по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за выполнение практических и самостоятельных заданий.

Система балльно-рейтинговой оценки студентов применяется таким образом:

- по результатам письменной аудиторной работы текущего контроля выставляются баллы, по сумме которых определяется рейтинг студента;
- результаты рейтинговой оценки учитываются в итоговом контроле (зачёт).

Балльная оценка распределяется на две составляющие: семестровую (текущую) (максимально 70) и зачётную (максимально 30). То есть, 70 баллов студент может получить за текущую работу в семестре, а 30 баллов – за ответы на зачёте.

В процессе преподавания дисциплины «Применение прикладных математических пакетов» для текущей аттестации учитывает следующие показатели и оценивается:

- посещение лекционного занятия обучающимся от 1 балла;
- активное участие в обсуждении вопросов по теме в ходе лекции – до 1,5 баллов;
- посещение практического занятия с выполнением индивидуального задания – 2 балла;
- защита отчета по выполненному индивидуальному заданию – от 0,1 до 0,5 баллов;

Сроки промежуточной аттестации определяются графиком учебного процесса. По дисциплине «Применение прикладных математических пакетов» предусмотрен экзамен, который проводится в форме устного опроса и предполагает ответы на два вопроса из перечня вопросов (п. 9.6).

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

9.4 Контрольные задания для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

«Информатика»:

1 Найти собственные числа и собственные векторы линейного оператора, заданного своей матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 10 & -3 & -6 \\ -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$$

2 Выписать квадратичную форму, соответствующую данной матрице. Привести полученную форму к каноническому виду ортогональным преобразованием координат. Найти отрицательный и положительный индексы инерции, ранг и сигнатуру этой формы.

3 Выполнить преобразования.

$$57126974_{10} = X_2$$

$$A545EC_{16} = X_8$$

$$111101011101_2 = X_{16}$$

$$101100101001112 = X_{10}$$

4 Выполнить операции в обратном коде.

$$01110100101 + 10101110101$$

$$01111001000 + 01101111101$$

$$11011100001 + 10001101110$$

$$1000011101110 + 1011101000111$$

5 Выполнить операции в дополнительном коде.

$$1001000101 + 1011010110$$

$$01101111 + 1010101100111$$

$$1000100111 + 10101000101$$

$$10111011010 + 100011010100$$

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
Способность использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач (ОК-12);	В результате освоения дисциплины обучающийся: Знает математические основы построения прикладных математических пакетов, а также методы оценки адекватности результатов прикладных математических пакетов. Умеет использовать методы оценки адекватности результатов, анализа результатов и принятия решений при использовании прикладных математических пакетов в профессиональной деятельности. Владеет навыками оценки адекватности результатов, анализа результатов и принятия решений при использовании прикладных математических пакетов.	Шкала десятибалльная. Вместе с баллами в таблице приведены соответствующие традиционные оценки: 9-10 баллов (5) - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично. 6-8 баллов (4) - заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного и программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший
способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной	В результате освоения дисциплины обучающийся: Знает теоретические основы построения и характеристики прикладных математических пакетов; Умеет использовать средства прикладных математических пакетов при разработке решений задач профессиональной деятельности. Владеет практическими навыками применения прикладных математических пакетов для решения задач	

деятельности (ОПК-1);	профессиональной деятельности на ЭВМ;	систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.
способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15)	В результате освоения дисциплины обучающийся: Знает методы анализа результатов и принятия решений по результатам прикладных математических пакетов. Умеет использовать методы оценки адекватности результатов вычислений, полученных с помощью прикладных математических пакетов; Владеет основами обработки данных и моделирования прогнозов;	3-5 баллов (3) - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для их самостоятельного устранения Оценка неудовлетворительно. 2 балла - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившего самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические занятия, допустившему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без

		дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. 1 балл - нет ответа (отказ от ответа, представленный ответ полностью не по существу содержащихся в экзаменационном задании вопросов).
--	--	--

9.6 Типовые контрольные задания для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Перечень типовых задач для индивидуальных заданий

1 Расчет и вывод таблицы значений функции одной переменной $y = \sin x + 0.1 \sin 0.1x + 0.01 \sin 0.01x$ по nx значениям аргумента x в диапазоне от xs до xe , где nx , xs , xe заданы переменными в тексте документа. Построение графика этой функции

2 Расчет и вывод таблицы значений параметрически заданной функции $x = a \cos^2 t + l \cos t$, $y = a \cos t \sin t + l \sin t$, $l > 0$, $0 \leq t < \pi$ по nt значениям параметра t в диапазоне от ts до te , где nt , ts , te заданы переменными в тексте документа. Построение графика этой функции

3 Расчет и вывод таблицы значений функции одной переменной в полярных координатах $r = 0.01 * f$, где f – угол в радианах, r – радиус, по nf значениям угла f в диапазоне от fs до fe , где nf , fs , fe заданы переменными в тексте документа. Построение графика этой функции

4 Построить различные графики функции двух переменных $z(x, y) = \cos r$, где $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ без задания матриц: поверхность, столбиковая диаграмма, точечный график, контурный график. На графиках удалить невидимые линии и оформить в цвете.

5 Задать два массива значений числовых величин $(x_i, p_i, i=1, 2 \dots 8)$.

i	1	2	3	4	5	6	7	8
x_i	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70
p_i	0,092	0,157	0,163	0,134	0,073	0,171	0,093	0,116

Вычислить среднее квадратичное отклонение величины X по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n p_i (x_i - M_x)^2}, \quad \text{где} \quad M_x = \sum_{i=1}^n p_i \cdot x_i$$

Построить график зависимости p_i от x_i в виде столбиковой диаграммы.

Построить в общей системе координат 2 графика: зависимость x_i от i (точками синего цвета), зависимость p_i от i (линией желтого цвета).

Сгладить данные (x_i, p_i) методом Гаусса (функция ksmooth). Построить графики точек исходной и сглаженной зависимости в общей системе координат.

Интерполировать данные (x_i, p_i) кубическим сплайном (функция cspline). Построить графики точек исходной зависимости и сплайна в общей системе координат.

По данным (x_i, p_i) вычислить параметры A, B, C регрессионной зависимости $p(x) = A \sin(x+B)+C$ (функция sinfit). Построить графики точек (x_i, p_i) и регрессионной зависимости $p(x) = A \sin(x+B)+C$ в общей системе координат.

1 Выполнить следующие символьные преобразования 2 способами: с применением символьного меню и оператором символьного вывода $\rightarrow$.

- в выражение $1 + 2 \cdot k \cdot T \cdot p + T^2 \cdot p^2$ подставить вместо переменной p выражение $\frac{(z-1)}{h}$;

- упростить результат подстановки;

- сгруппировать выражение по переменной z , должно получиться выражения в виде полинома по степеням переменной z ;

- подставить значения $k=1, T=1, h=1$ и вычислить выражение символьно, должен получиться результат z^2 .

Перечень типовых вопросов для защиты индивидуальных заданий

1 Структура документа Scilab. Управление вычислениями и документами. Ввод выражений. Использование шаблонов. Редактирование.

2 Входной язык Scilab. Константы. Имена. Операции. Операторы. Выражения. Стандартные функции.

3 Скалярные данные в Scilab. Определение. Операции. Стандартные функции. Использование в вычислениях. Примеры

4 Массивы (векторы и матрицы) в Scilab. Определение. Операции. Использование в вычислениях. Примеры.

5 График функции одной переменной в прямоугольных координатах. Создание графика. Способы задания данных. Форматирование. Примеры.

6 График параметрически заданной функции одной переменной в прямоугольных координатах. Создание графика. Способы задания данных. Форматирование. Примеры.

7 График функции одной переменной в полярных координатах. Создание графика. Способы задания данных. Форматирование. Примеры.

8 Графики нескольких функций одной переменной в одной системе координат. Создание графика. Способы задания данных. Форматирование. Примеры.

9 График функции двух переменных. Создание графика. Способы задания данных. Форматирование. Примеры.

10 Графики нескольких функций двух переменных в одной системе координат. Создание графика. Способы задания данных. Форматирование. Примеры.

11 Численное решение уравнений с одним неизвестным. Запись уравнений. Решение. Проверка решения. Примеры.

12 Численное решение систем уравнений. Запись уравнений. Решение. Проверка решений. Примеры.

13 Использование символьного расширения Scilab символьных преобразований. Запись выражений. Выполнение преобразований. Примеры.

14 Символьное решение уравнений с использованием символьного расширения Scilab. Запись уравнений. Решение. Проверка решений. Примеры.

15 Символьное решение систем уравнений с использованием символьного расширения Scilab. Запись уравнений. Решение. Проверка решений. Примеры.

16 Символьное решение неравенств с использованием символьного расширения Scilab. Запись неравенств. Решение. Проверка решений. Примеры.

17 Использование файлового ввода-вывода данных в Scilab. Создание. Открытие - закрытие. Форматы данных. Чтение. Запись.

18 Представление одномерных экспериментальных данных в Scilab. Определение пар данных X-Y. Чтение из файлов. Сортировка. Выделение рядов X, Y. Построение графика точек X-Y.

19 Сглаживание данных в Scilab. Постановка задачи. Функции сглаживания. Применение. Примеры.

20 Линейная интерполяция данных в Scilab. Постановка задачи. Функции. Применение. Примеры.

21 Сплайн-интерполяция данных в Scilab. Постановка задачи. Функции. Применение. Примеры.

22 Регрессионный анализ данных в Scilab. Постановка задачи. Функции расчета регрессии. Применение. Примеры.

Контрольные задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме экзамена

- 1 Сравнение современных прикладных математических пакетов программ используемых как компьютерные системы символьной математики (KCCM).
- 2 Возможности KCCM Scilab. Интерфейс Scilab. Командный интерфейс Scilab. Управляющие команды
- 3 Арифметические выражения. Присваивание. Арифметические вычисления. Редактор сценариев.
- 4 Встроенные математические функции. Математические вычисления.
- 5 Матрицы: понятие, создание, инициализация, вывод, операции, выделение элементов.
- 6 Матричные математические операции и вычисления.
- 7 Векторы: понятие, создание, инициализация. Векторные математические операции и вычисления.
- 8 Индексы: понятие, индексные выражения, контроль границ, изменение границ. Использование в вычислениях.
- 9 Графики 2D. Принципы построения. Виды графиков. Форматирование. Просмотр и измерения.
- 10 Декартовы, полярные, параметрические графики функций 1 переменной.
- 11 Графики 3D. Принципы построения. Виды графиков. Форматирование. Просмотр и измерения.
- 12 Декартовы, полярные, параметрические графики функций 2 переменных.
- 13 Задание функций пользователя: имена функций, формальные параметры, вызов функций, фактические параметры, тело функции.
- 14 Операторы встроенного языка программирования Scilab. Структурное программирование вычислительных алгоритмов.
- 15 Понятие файла. Бинарные и текстовые файлы. Перечень файловых функций Scilab. Чтение данных из файла. Запись данных в файл.
- 16 Интерполяция: понятие, методы, функции, примеры. Сплайн-интерполяция.
- 17 Регрессия: понятие, методы, функции, примеры. Экстраполяция: понятие, методы, функции, примеры.
- 18 Принципы численного (приближенного) решения уравнений.
- 19 Перечень функций Scilab для поиска численных решений.
- 20 Уравнения с 1 неизвестным: запись уравнений, задание начального приближения, поиск решения, проверка решений.
- 21 Системы уравнений: запись уравнений, задание начального приближения, поиск решения, проверка решений.
- 22 Пределы. Дифференцирование. Интегрирование. Разложение в ряды.
- 23 Интегральные преобразования. Дифференциальные уравнения.

- 24 Понятие символьных вычислений. Запись символьных выражений. Автоматические преобразования.
- 25 Явные символьные преобразования.
- 26 Символьные графики. Символьные решения.
- 27 Интерфейс пакета расширения Xcos. Библиотека компонентов.
- 28 Создание модели. Управление работой модели.
- 29 Моделирование дифференциальных уравнений.
- 30 Арифметические вычисления в Scilab.
- 31 Математические вычисления в Scilab.
- 32 Матричные вычисления в Scilab.
- 33 Векторные вычисления в Scilab.
- 34 Двумерная графика в Scilab.
- 35 Трёхмерная графика в Scilab.
- 36 Программирование в Scilab.
- 37 Файловый ввод-вывод в Scilab.
- 38 Интерполяция в Scilab.
- 39 Регрессия в Scilab.
- 40 Численное решение уравнений в Scilab.
- 41 Численное решение систем уравнений в Scilab.
- 42 Численное дифференцирование в Scilab.
- 43 Численное интегрирование в Scilab.
- 44 Численное решение дифференциальных уравнений в Scilab.
- 45 Символьные преобразования в Scilab.
- 46 Символьное решение уравнений и систем в Scilab.
- 47 Моделирование в среде Xcos.
- 48 Моделирование дифференциальных уравнений в среде Xcos.

10 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Изучение дисциплины «Применение прикладных математических пакетов» организуется в виде лекций, практических занятий и самостоятельной работы. Продолжительность изучения дисциплины – один семестр. Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Лекция – основная форма систематического, последовательного устного изложения учебного материала. Чтение лекций, как правило, осуществляется наиболее профессионально подготовленными преподавателями университета. Основными задачами лекций являются:

– ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой изучаемой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;

- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов.

Лекции мотивируют обучающегося на самостоятельный поиск и изучение научной и специальной литературы и других источников по темам дисциплины.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и, в целом, стремиться освоить быструю манеру письма.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений. Применение такой системы поможет значительно ускорить процесс записи лекции. Для записи текста лекции кроме тетради можно воспользоваться ноутбуком, или планшетом. Рекомендуются в конспекте лекций оставлять свободные места, или поля, например, для того, чтобы была возможность записи необходимой информации при работе над материалами лекций.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающимся в процессе самостоятельной работы, подготовке к практическим занятиям, докладам, при подготовке к сдаче экзамена.

Практические занятия по дисциплине «Применение прикладных математических пакетов» проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести начальные практические навыки программирования прикладных задач в профессиональной деятельности.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цель и задачи занятия и обращает внимание на наиболее сложные вопросы, относящиеся к изучаемой теме.

На практических занятиях обучающимися выдаются задачи на индивидуальные задания, которые выполняются самостоятельно с применением компьютерных средств. Формирование отчета выполняется обучающимися в рабочих тетрадях (либо в конспекте), либо на отдельных листах формата А4 (по

указанию преподавателя), которые не реже одного раза в две недели проверяются преподавателем.

В современных условиях перед обучающимися стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения (т. е. информационную культуру). Обучающимся необходимо научиться управлять своей исследовательской и познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение (стандарты, учебные планы) предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Целью самостоятельной работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с научной и учебной литературой, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, подготавливать доклады, выполнять домашние задания, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

- самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий,
- индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа и синтеза материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации, выполнение домашних заданий;
- завершающий этап самостоятельной работы – подготовка к сдаче экзамена по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

По Положению о самостоятельной работе студентов Университета содержание внеаудиторной самостоятельной работы для изучения дисциплины «Применение прикладных математических пакетов» может быть рекомендовано в соответствии со следующими ее видами, разделенными по целевому признаку:

а) для овладения знаниями:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- составление плана текста;
- графическое изображение структуры текста;

- конспектирование текста;
 - работа со справочниками;
 - работа с электронными информационными ресурсами и информационной телекоммуникационной сети Интернет и др.;
- б) для закрепления и систематизации знаний:
- работа с конспектом лекции (обработка текста);
 - работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
 - подготовка тезисов и докладов к выступлению на практическом занятии;
 - подготовка к сдаче экзамена и др.;
- в) для формирования умений и навыков:
- решение типовых практических задач;
- г) для самопроверки:
- написание конспекта первоисточника, рецензии, аннотации;
 - составление опорного конспекта, глоссария, сводной таблицы по теме.

Следование принципам систематичности и последовательности в самостоятельной работе составляет необходимое условие ее успешного выполнения. Систематичность занятий предполагает равномерное, по возможности в соответствии с пп. 5.2, 5.4 и 5.6 настоящей программой дисциплины, распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения данной дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине.

В процессе изучения дисциплины «Применение прикладных математических пакетов» важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №16 «Прикладной математики»

« 14 » 01 2016 года, протокол № 7.

Разработчики:

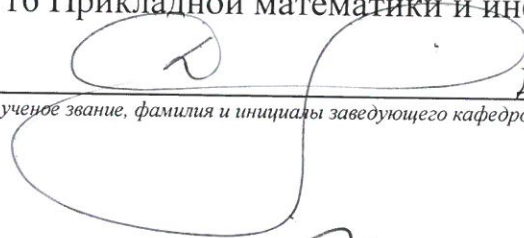
Д.ф.-м.н., профессор


(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Береславский Э.Н.

Заведующий кафедрой № 16 Прикладной математики и информатики

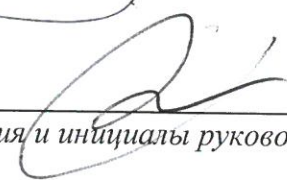
К.Т.Н., доцент


(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Далингер Я.М.

Программа согласована:

Д. т. н., профессор


ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП

Балясников В. В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «22» 06 2016 года, протокол № 9.

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10
(в соответствии с Приказом от 05 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры).