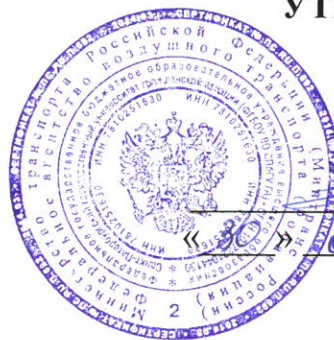


МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПБГУГА)

УТВЕРЖДАЮ



Первый  
проректор – проректор  
по учебной работе  
Н.Н. Сухих  
авиуста 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» и представляет собой дисциплину по выбору.

Дисциплина «Применение прикладных математических пакетов» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Информатика», «Информационные технологии на транспорте», «Иностранный язык».

Дисциплина «Применение прикладных математических пакетов» является обеспечивающей для следующих дисциплин: «Моделирование транспортных процессов», «Основы логистики», «Взаимодействие видов транспорта в логистических цепях поставок», «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
<p>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).</p>	<p>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.</p>
<p>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).</p>	<p>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.</p>
<p>Способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15).</p>	<p>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.</p>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	252	252
Контактная работа:	115	115
лекции	56	56
практические занятия	56	56
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	104	104
Промежуточная аттестация в виде экзамена	36	36
	33,5	33,5
	2,5	2,5

#### 5 Содержание дисциплины

##### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы (разделы) дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-12	ОПК-1	ПК-15		
Тема 1. Введение	25	+	+	+	ВК, Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 2. Программирование вычислений	29	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 3. Графика	29	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 4. Программирование	29	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 5. Интерполяция	25	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 6. Численные решения	25	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 7. Символьные вычисления	29	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 8. Моделирование	25	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Всего по дисциплине	216					
Промежуточная аттестация	36					
Итого по дисциплине	252					

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	КР	СРС	Всего часов
Тема 1. Введение	6	6	-	-	13	25
Тема 2. Программирование вычислений	8	8	-	-	13	29
Тема 3. Графика	8	8	-	-	13	29
Тема 4. Программирование	8	8	-	-	13	29
Тема 5. Интерполяция	6	6	-	-	13	25
Тема 6. Численные решения	6	6	-	-	13	25
Тема 7. Символьные вычисления	8	8	-	-	13	29
Тема 8. Моделирование	6	6	-	-	13	25
Всего по дисциплине	56	56	-	-	104	216
Промежуточная аттестация			-			36
Итого по дисциплине			-			252

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, КР – курсовая 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 (КССМ). Возможности КССМ 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**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие №1. Пользовательский интерфейс Scilab	2
	Практическое занятие №2.	2
	Практическое занятие №3.	2
2	Практическое занятие №4. Арифметические вычисления в командном окне.	2
	Практическое занятие №5. Математические вычисления в редакторе сценариев	2
	Практическое занятие №6. Вычисления с матрицами.	2
	Практическое занятие №7. Вычисления с векторами	2
3	Практическое занятие №8. Построение 2D графиков	2
	Практическое занятие №9. Построение графиков функций одной переменной	2

	Практическое занятие №10. Построение 3D графиков	2
	Практическое занятие №11. Построение графиков функций двух переменных	2
4	Практическое занятие №12. Программирование функций пользователя	2
	Практическое занятие №13. Структурное программирование вычислительных алгоритмов.	2
	Практическое занятие №14. Файловый ввод данных	2
	Практическое занятие №15. Файловый вывод данных.	2
5	Практическое занятие №16. Интерполяция числовых данных	2
	Практическое занятие №17. Регрессия числовых данных.	2
	Практическое занятие №18. Экстраполяция числовых данных.	2
6	Практическое занятие №19. Численное решение уравнений и	2
	Практическое занятие №20. Численное решение систем уравнений.	2
	Практическое занятие №21. Численное дифференцирование и интегрирование	2
7	Практическое занятие №22. Символьные скалярные преобразования	2
	Практическое занятие №23. Символьное решение уравнений.	2
	Практическое занятие №24. Символьное решение систем уравнений.	2
	Практическое занятие №25. Построение символьных графиков.	2
8	Практическое занятие №26. Интерфейс пакета расширения Xcos	2
	Практическое занятие №27. Создание модели. Управление работой модели.	2
	Практическое занятие №28. Моделирование дифференциального уравнения	2
Итого по дисциплине		56

### 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]	13
2	1 Изучение теоретического материала. [1-3, 5,6, 7-9] 2 Выполнение индивидуального задания [1-3, 5]	13
3	1 Изучение теоретического материала. [1-3, 5,6, 7-9] 2 Выполнение индивидуального задания [1-3, 5]	13
4	1 Изучение теоретического материала. [1-3, 5,6, 7-9] 2 Выполнение индивидуального задания [1-3, 5]	13
5	1 Изучение теоретического материала. [1-3, 5,6, 7-9] 2 Выполнение индивидуального задания [1-3, 5]	13
6	1 Изучение теоретического материала. [1-3, 5,6, 7-9] 2 Выполнение индивидуального задания [1-5]	13
7	1 Изучение теоретического материала. [1-3, 5,6, 7-9] 2 Выполнение индивидуального задания [1-3, 5]	13
8	1 Изучение теоретического материала. [1-3, 5,6, 7-9] 2 Выполнение индивидуального задания [1-3, 5]	13
Итого по дисциплине		104

## 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: 10.01.2017).



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: 10.01.2017).

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: 10.01.2017).

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: 10.01.2017).

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: 10.06.2017).

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: 10.01.2017).

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: 12.01.2017).

8. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань».** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com> , свободный (дата обращения 10.06.2017).

9. **Scilab** [Программное обеспечение] — Режим доступа: <https://www.scilab.org> , свободный (дата обращения: 10.01.2017).

## **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)	Примечание
	минимальное значение	максимальное значение		
Контактная работа				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №1 (Тема 1)	0,5	1	1	
Практическое занятие №1 (Тема 1)	1	1,5	1	
Лекция №2 (Тема 1)	0,5	1	2	
Практическое занятие №2 (Тема 1)	1	1,5	2	
Лекция №3 (Тема 1)	0,5	1	3	
Практическое занятие №3 (Тема 1)	1	1,5	3	
Лекция №4 (Тема 2)	0,5	1	4	
Практическое занятие №4 (Тема 2)	1	1,5	4	
Лекция №5 (Тема 2)	0,5	1	5	
Практическое занятие №5 (Тема 2)	1	1,5	5	
Лекция №6 (Тема 2)	0,5	1	6	
Практическое занятие №6 (Тема 2)	1	1,5	6	
Лекция №7 (Тема 2)	0,5	1	7	
Практическое занятие №7 (Тема 2)	1	1,5	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 3)	0,5	1	8	
Практическое занятие №8 (Тема 3)	1	1,5	8	
Лекция №9 (Тема 3)	0,5	1	9	
Практическое занятие №9 (Тема 3)	1	1,5	9	
Лекция №10 (Тема 3)	0,5	1	10	
Практическое занятие №10 (Тема 3)	1	1,5	10	
Лекция №11 (Тема 3)	0,5	1	11	
Практическое занятие №11 (Тема 3)	1	1,5	11	
Лекция №12 (Тема 4)	0,5	1	12	
Практическое занятие №12 (Тема 4)	1	1,5	12	
Лекция №13 (Тема 4)	0,5	1	13	
Практическое занятие №13 (Тема 4)	1	1,5	13	
Лекция №14 (Тема 4)	0,5	1	14	
Практическое занятие №14 (Тема 4)	1	1,5	14	
Лекция №15 (Тема 4)	0,5	1		
Практическое занятие №15 (Тема 4)	1	1,5		
Лекция №16 (Тема 5)	0,5	1		
Практическое занятие №16 (Тема 5)	1	1,5		
Лекция №17 (Тема 5)	0,5	1		
Практическое занятие №17 (Тема 5)	1,25	1,5		
Лекция №18 (Тема 5)	0,5	1		
Практическое занятие №18 (Тема 5)	1,25	1,5		
Лекция №19 (Тема 6)	0,5	1		
Практическое занятие №19 (Тема 6)	1,25	1,5		
Лекция №20 (Тема 6)	0,5	1		

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		
Практическое занятие № 20 (Тема 6)	1,25	1,5		
Лекция №21 (Тема 6)	0,5	1		
Практическое занятие №21 (Тема 6)	1,25	1,5		
Лекция №22 (Тема 7)	0,5	1		
Практическое занятие №22 (Тема 7)	1,25	1,5		
Лекция №23 (Тема 7)	0,5	1		
Практическое занятие №23 (Тема 7)	1,25	1,5		
Лекция №24 (Тема 7)	0,5	1		
Практическое занятие №24 (Тема 7)	1,25	1,5		
Лекция №25 (Тема 7)	0,5	1		
Практическое занятие №25 (Тема 7)	1,25	1,5		
Лекция №26 (Тема 8)	0,5	1		
Практическое занятие №26 (Тема 8)	1,25	1,5		
Лекция №27 (Тема 8)	0,5	1		
Практическое занятие №27 (Тема 8)	1,25	1,5		
Лекция №28 (Тема 8)	0,5	1		
Практическое занятие №28 (Тема 8)	1,25	1,5		
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		10		

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	минимальное значение	максимальное значение		
темам дисциплины				
Итого дополнительно премиальных баллов		20		
Всего по дисциплине для рейтинга		120		
<b>Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по «академической» шкале</b>				
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 учитываются следующие показатели и оценивается:

- посещение лекционного занятия обучающимся от 0,5 балла;

- активное участие в обсуждении вопросов по теме в ходе лекции – до 1 баллов;
- посещение практического занятия с выполнением индивидуального задания – 1 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

*«Информационные технологии на транспорте»:*

1 Причины нарушения безопасности и способы, и средства защиты информации.

2 Автоматизированные системы для управления предприятиями на воздушном транспорте.

3 Автоматизированные системы безопасности полетов ВС гражданской авиации Российской Федерации.

4 Функциональные подсистемы автоматизированной системы обработки информации и управления на транспорте.

5 Назначение автоматизированной системы обработки информации и управления на транспорте.

6 Назначение подсистемы плановых и аналитических расчетов.

7 Классификация и типовые постановки основных функциональных задач управления транспортными системами.

*«Иностранный язык (Английский язык)»:*

Пример предложений на перевод:

1 Санкт – Петербург не такой большой, как Москва.

2 Никто ничего не знает.

3 Я хочу, чтобы ты стал инженером.

4 Раньше он носил рваные джинсы. А теперь он носит форму.

5 . Я учу английский язык 5 лет.

### **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	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	Шкала десятибалльная. Вместе с баллами в таблице приведены соответствующие традиционные оценки, которые заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. 9-10 баллов (5) - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко



использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач (ОК-12);	прикладных математических пакетов в профессиональной деятельности. Владеет навыками оценки адекватности результатов, анализа результатов и принятия решений при использовании прикладных математических пакетов.	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.
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);	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 профессиональной деятельности на ЭВМ;.	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 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

		<p>программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для их самостоятельного устранения</p> <p>Оценка неудовлетворительно. 2 балла - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившему 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.</p> <p>1 балл - нет ответа (отказ от ответа, представленный ответ полностью не по существу содержащихся в экзаменационном задании вопросов).</p>
--	--	---

## 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  $x = a \cos^2 t + l \cos t$ ,  $y = a \cos t \sin t + l \sin t$ ,  $l > 0$ ,  $0 \geq t < \pi$  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.

6. 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 (КССМ).

2 Возможности КССМ 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 Трехмерная 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. Рекомендуется 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 обучающимся 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.

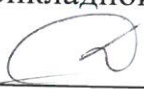
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

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

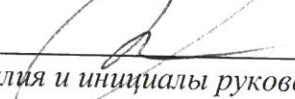
«19» декабря 2016 года, протокол № 6.

Разработчики:

д.ф.-м.н., профессор  Береславский Э.Н.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 16 «Прикладной математики»  
к.т.н., доцент  Далингер Я.М.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

д. т. н., профессор  Балясников В. В.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «15» февраль 2017 года, протокол № 5.

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).