

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ  
 СЖАТИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> СЖАТИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ	<b>Код модуля</b> 1139535 УП №5347
<b>Образовательная программа</b> Компьютерная безопасность	<b>Код ОП</b> 10.05.01/01.02
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	Не предусмотрено
<b>Направление подготовки</b> Компьютерная безопасность	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 10.05.01
<b>Уровень подготовки</b> Специалитет	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 1 декабря 2016 г., № 1512

Екатеринбург, 2018

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Глазырина Полина Юрьевна	к.ф.-м.н., доцент	доцент	математического анализа и теории функций	

**Руководитель модуля**

П.Ю. Глазырина

**Рекомендовано** учебно-методическим советом института математики и компьютерных наук

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № 5 от 18 апреля 2016 г.

А.Ю. Коврижных

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

№ п/п	ФИО руководителя ОП, для которой реализуется модуль	Должность	Подразделение	Подпись
1	Баранский Виталий Анатольевич	Профессор	ИЕНиМ, Школа наук	

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «СЖАТИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ»

1.1. Объем модуля 3 з.е.

### 1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль входит в состав вариативной части по выбору студента, состоит из одной дисциплины «Сжатие и восстановление информации», знакомящей студентов с классическим аппаратом теории приближения функций и применением его в проблеме сжатия-восстановления численной информации.

## 2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВС) Сжатие и восстановление информации	10	17	17		34	56	Экзамен, 18	108	3
<b>Всего на освоение модуля</b>			<b>17</b>	<b>17</b>		<b>34</b>	<b>56</b>	<b>18</b>	<b>108</b>	<b>3</b>

## 3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	-
3.2.	Кореквизиты	-

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

### 4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуются модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения -РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
10.05.01 /01.02	РО-02 Способность применять основополагающие принципы и современные достижения физико-математических наук,	ПК-4, способностью проводить анализ и участвовать в разработке математических моделей безопасности компьютерных систем; ОПК-1, способность анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач;

	<p>математического описания и построения компьютерных систем, а также современные информационные технологии в разработке технологических решений с использованием программного кода.</p>	<p>ОПК-2, способность корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов; ПСК-2.2, способность на основе анализа применяемых математических методов и алгоритмов оценивать эффективность средств и методов защиты информации в компьютерных системах;</p>
	<p>РО-О3 Способность осуществлять проектирование систем защиты информации с учётом актуальных информационных угроз и с использованием современных достижений науки и техники.</p>	<p>ОПК-4, способность применять методы научных исследований в профессиональной деятельности, в том числе в работе над междисциплинарными и инновационными проектами;</p>
	<p>РО-О6 Способность осуществлять планирование работ по защите информации в компьютерных системах.</p>	<p>ПСК-2.2, способностью на основе анализа применяемых математических методов и алгоритмов оценивать эффективность средств и методов защиты информации в компьютерных системах.</p>
	<p>РО-О8 Способность к разработке, анализу и обоснованию адекватности математических моделей процессов, возникающих при функционировании программно-аппаратных средств защиты информации, а также к разработке математических моделей для оценки безопасности компьютерных систем.</p>	<p>ОПК-2, способность корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов; ПК-4, способность проводить анализ и участвовать в разработке математических моделей безопасности компьютерных систем; ПСК-2.2, способность на основе анализа применяемых математических методов и алгоритмов оценивать эффективность средств и методов защиты информации в компьютерных системах; ПСК-2.4, способность разрабатывать, анализировать и обосновывать адекватность математических моделей процессов, возникающих при работе программно-аппаратных средств защиты информации.</p>

#### 4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОПК-1, 2, 4,	ПК-4	ПСК- 2.2, 2.4
1	(ВС) Сжатие и восстановление информации	+	+	+

## 5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

Не предусмотрено

## 6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания проектной группы модуля</b>	<b>Дата заседания проектной группы модуля</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись руководителя проектной группы модуля</b>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СЖАТИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Сжатие и восстановление информации	<b>Код модуля</b> 1139535 УП №5347
<b>Образовательная программа</b> Компьютерная безопасность	<b>Код ОП</b> 10.05.01/01.02
<b>Направление подготовки</b> Компьютерная безопасность	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 10.05.01
<b>Уровень подготовки</b> Специалитет	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 1 декабря 2016 г., № 1512

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Бердышев Виталий Иванович	академик РАН, д.ф.-м.н.	профессор	математи- ческого анализа и теории функций	

Руководитель модуля

П.Ю. Глазырина

Рекомендовано учебно-методическим советом института математики и компьютерных наук

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № 5 от 18 апреля 2016 г.

А.Ю. Коврижных

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ СЖАТИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

## 1.1. Аннотация содержания дисциплины

Курс входит в состав одноименного модуля вариативной части по выбору студента.

В курсе рассматриваются теоретические основы аппроксимации в банаховых пространствах, методы приближения полиномами, рациональными дробями, суммами экспонент, сплайнами; алгоритмы сжатия-восстановления (с потерями) больших массивов информации; примеры прикладных задач, решаемых рассмотренными методами теории приближений.

## 1.2. Язык реализации программы – русский

## 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

ОПК-1, способность анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач;

ОПК-2, способность корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов;

ОПК-4, способность применять методы научных исследований в профессиональной деятельности, в том числе в работе над междисциплинарными и инновационными проектами;

ПК-4, способность проводить анализ и участвовать в разработке математических моделей безопасности компьютерных систем;

ПСК-2.2, способность на основе анализа применяемых математических методов и алгоритмов оценивать эффективность средств и методов защиты информации в компьютерных системах;

ПСК-2.4, способность разрабатывать, анализировать и обосновывать адекватность математических моделей процессов, возникающих при работе программно-аппаратных средств защиты информации.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: теоретические основы аппроксимации в банаховых пространствах, характеристические свойства элемента наилучшего приближения в основных функциональных пространства

Уметь: строить приближения конкретных функций полиномами, рациональными дробями, суммами экспонент, сплайнами.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности): алгоритмами сжатия-восстановления (с потерями) больших массивов информации.

## 1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	10 семестр
1.	Аудиторные занятия	34	34	34
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы			



5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	56	5.10	56
6.	Промежуточная аттестация	18	2.33	Экзамен, 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	41.43	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел	Содержание
1.	Предмет теории аппроксимации	Предмет теории аппроксимации. Классы задач, где эффективны методы аппроксимации. Классы приближающих функций, используемые нормы. Полная погрешность аппроксимации.
2.	Приближение в нормированных пространствах	Существование элемента наилучшего приближения (ЭНП) из конечномерного подпространства. О единственности ЭНП. Непрерывность метрической проекции.
3.	Наилучшее приближение в пространстве со скалярным произведением	Основные понятия пространства со скалярным произведением. Характеризация и единственность ЭНП, построение ЭНП из конечномерного подпространства пространства со скалярным произведением. Оценка погрешности аппроксимации через коэффициенты Фурье. Теорема Джексона. О вычислении коэффициентов Фурье. Фильтрация сигналов.
4.	Наилучшее приближение в пространстве непрерывных функций	Единственность многочлена наилучшего приближения. Теорема Колмогорова о характеристике ЭНП. Теоремы Валле-Пуссена и Чебышева для многочленов и рациональных дробей. Алгоритм Валле-Пуссена - Ремеза построения ЭНП. Алгоритм линейного программирования, алгоритмы спуска построения ЭНП, алгоритм Чини-Лоэба рациональной аппроксимации.
5.	Приближение экспоненциальными суммами	Экспоненциальная интерполяция
6.	Сплайны	Полиномиальные сплайны 1 переменной. Сплайны 2-х переменных на прямоугольной сетке. Сплайны на треугольных сетках. Интерполяция и сглаживание сплайнами.
7.	Примеры прикладных задач, решенных методами теории аппроксимации	Дифференцирование функций, заданных с погрешностью. Задача навигации по геофизическим полям. Задача неразрушающего контроля.

## 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

### 3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																						
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)							Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)					
							Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*			Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*
1	Предмет теории аппроксимации	2.4	2	2	0		0.4	0.4	0.4	0																		
2	Приближение в нормированных пространствах	16	4	2	2		12	2.4	0.4	2											9.6	1						
3	Наилучшее приближение в пространстве со скалярным произведением	9.2	5	1	4		4.2	4.2	0.2	4																		
4	Наилучшее приближение в пространстве непрерывных функций	22.8	8	4	4		14.8	4.8	0.8	4				10	1													
5	Приближение экспоненциальными суммами	2	1	0	1		1	1	0	1																		
6	Сплайны	28.8	8	4	4		20.8	4.8	0.8	4				11	2						5	1						
7	Примеры прикладных задач, решенных методами теории аппроксимации	8.8	6	4	2		2.8	2.8	0.8	2																		
	<b>Всего (час)</b> , без учета промежуточной аттестации:	<b>90</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>		<b>56</b>	<b>20.4</b>	<b>3.4</b>	<b>17</b>				<b>21</b>	<b>21</b>						<b>14.6</b>	<b>12</b>						
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>108</b>	<b>34</b>				<b>74</b>	В т.ч. промежуточная аттестация														<b>0</b>	<b>18</b>					

Интегрированный экзамен по модулю

Проект по модулю

Зачет

Экзамен

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено.

##### 4.2. Практические занятия

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
2	1	Приближение в нормированных пространствах	2
3	2-3	Наилучшее приближение в пространстве со скалярным произведением	4
4	4-5	Наилучшее приближение в пространстве непрерывных функций	4
	6	Приближение экспоненциальными суммами	1
5	6-8	Сплайны	4
6	9	Примеры прикладных задач, решенных методами теории аппроксимации	2
<b>Всего:</b>			<b>17</b>

##### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

###### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

*Домашняя работа 1.* В-сплайны одного переменного

*Домашняя работа 2.* Сплайны двух переменных

*Домашняя работа 3.* Многочлены наилучшего приближения

###### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

###### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

###### 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

###### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

###### 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

###### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

###### 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

*Контрольная работа 1.* Свойства многочленов Чебышева

*Контрольная работа 2.* Сплайны одного переменного

###### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
1 – 5		+		+		Развитие аналитических способностей						

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

## 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1.Рекомендуемая литература

#### 9.1.1. Основная литература

1. Ахиезер, Н.И. Лекции по теории аппроксимации / Н.И. Ахиезер. – М. ; Л. : ОГИЗ. Гос. изд-во технико-теорет. лит., 1947. – <URL: <http://books.e-heritage.ru/book/10079015>>
2. Бердышев В.И. Аппроксимация функций, сжатие численной информации, приложения / В.И. Бердышев, Л.В. Петрак ; Рос. акад. наук, Урал. отд-ние, Ин-т математики и механики. — Екатеринбург : [ИММ УрО РАН, 1999]. — 295 с. <URL: <http://padaread.com/?book=25901>>.
3. Стечкин С.Б. Слайны в вычислительной математике / С. Б. Стечкин, Ю. Н. Субботин. – М.: Наука, 1975. – <URL: <http://libarch.nmu.org.ua/handle/GenofondUA/47066>>
4. Черных Н.И. О неравенстве Джексона в L2. Труды МИАН, 88 (1967), 71-74 – <URL: <http://mi.mathnet.ru/tm2780>>

#### 9.1.2. Дополнительная литература

1. Ланцош, К. Практические методы прикладного анализа : справочное руководство / К. Ланцош. — Москва : Государственное издательство физико-математической литературы, 1961. — 524 с. — <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457009>>.

2. Чуи, Ч.К. Введение в вэйлеты / Ч. К. Чуи ; Пер. с англ. Я. М. Жилейкина .— М. : Мир, 2001 .— 412 с. (и другие издания).
3. Сэломон, Д. Сжатие данных, изображений и звука : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Прикладная математика" / Д. Сэломон ; пер. с англ. В. В. Чепыжова .— М. : Техносфера, 2004 .— 368 с. (и все остальные издания).

## **9.2.Методические разработки**

Не используются.

## **9.3.Программное обеспечение**

Не используется.

## **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Библиотека УрФУ [lib.urfu.ru](http://lib.urfu.ru)

<http://google.com>

<http://en.wikipedia.org>

## **9.5.Электронные образовательные ресурсы**

Не используется.

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

Аудитория с меловой или маркерной доской, площадь доски не менее 5 кв.м.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе дисциплины**

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –**

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Контрольная работа № 1</i>	10, 1-17	40
<i>Контрольная работа № 2</i>	10, 1-17	43
<i>Посещаемость</i>	10, 1-17	17
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>0,5</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>экзамен</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>0,5</b>		
<b>2. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических занятий – 0,5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Домашняя работа № 1</i>	10, 1-17	27
<i>Домашняя работа № 2</i>	10, 1-17	28
<i>Домашняя работа № 3</i>	10, 1-17	28
<i>Посещаемость</i>	10, 1-17	17
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – <b>1</b>		
Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрена		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрены</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**  
Не предусмотрены

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 10	1

## **7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.*

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.*

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.*

*В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.*

**8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.



## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Независимый тестовый контроль не применяется.

## **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий**

Не предусмотрено

### **8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий**

*Контрольная работа 1.* Многочлены П.Л. Чебышева I рода, их свойства.

*Контрольная работа 2.* Способы представления полиномиальных сплайнов одного переменного.

### **8.3.3. Примерные контрольные кейсы**

*Домашняя работа 1.* Представить В-сплайны с равномерными узлами одного переменного с использованием сверток с характеристической функцией отрезка  $[0, 1]$ .

*Домашняя работа 2.* Построение гладких сплайнов двух переменных на хаотической сетке.

*Домашняя работа 3.* Доказать сходимость алгоритма Валле-Пуссена построения многочлена наилучшего приближения для непрерывной функции.

### **8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

Не предусмотрено.

### **8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**

1. Примеры прикладных задач, в которых целесообразно сжатие-восстановление численной информации.
2. Задача о наилучшем приближении функции. Классы приближающих функций, используемые нормы.
3. Полная погрешность решения задачи о наилучшем приближении.
4. Теорема о существовании (ЭНП) элемента наилучшего приближения из конечномерного подпространства.
5. Пример функции, заданной на сетке, для которой не существует рациональной дроби наилучшего приближения.
6. Теорема о единственности “УГ в строго выпуклом пространстве.
7. Характеризация ЭНП из выпуклого множества пространства со скалярным произведением.
8. Характеризация ЭНП из линейного подпространства пространства со скалярным произведением.
9. Теорема Пифагора.
10. Построение ЭНП из конечномерного подпространства пространства со скалярным произведением.

11. Экстремальное свойство сумм Фурье.
12. Доказать, что если  $x = \sum c_k x_k$ , то  $c_k = (x, x_k)$ ; если  $x = \sum b_k x_k$ , то  $(xy) = \sum c_k b_k$ , где  $\{x_k\}$  – ортогональная система.
13. Замкнутость и полнота ортогональных систем, их взаимосвязь.
14. Выражение величины наилучшего приближения элемента через его коэффициенты Фурье.
15. Примеры ортогональных систем полиномов.
16. Комплексная форма ряда Фурье периодической функции.
17. Быстрое вычисление коэффициентов Фурье.
18. Фильтрация сигналов.
19. Теорема Колмогорова о характеристизации ЭНП.
20. Теорема Валла-Пуссена об оценке снизу величины наилучшего приближения.
21. Теорема Чебышева о характеристизации ЭНП (случай многочленов).
22. Теорема Валл-Пуссена для рациональных дробей.
23. Теорема Чебышева в случае рациональных дробей.
24. Алгоритм Валл-Пуссена –Ремеза построения многочлена наилучшего приближения на сетке.
25. Построение ЭНП сведением к задаче линейного программирования.
26. Алгоритм спуска построения многочлена наилучшего приближения.
27. Алгоритм Чини-Лоэба рациональной аппроксимации.
28. Сплайны одной переменной. Их представление.
29. В-сплайны одной переменной.
30. В-сплайны двух переменных.
31. Сплайны на произвольных сетках (первой, второй, третьей степени).
32. Дифференцирование функций, заданных с погрешностью.
33. Задача навигации по геофизическим полям.
34. Задача неразрушающего контроля.

### **8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

Не используются.

### **8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля**

Не используются.

### **8.3.8. Интернет-тренажеры**

Не используются.