

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-ОСЕТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ КОСТА ЛЕВАНОВИЧА ХЕТАГУРОВА»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ДИСКРЕТНЫЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ»

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль: Информатика и вычислительная техника

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

ВЛАДИКАВКАЗ 2017

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника Профиль Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 5 от 12.01.2016 г., учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника Профиль Информатика и вычислительная техника, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 27.04.2017 г., протокол № 11.

Составитель: Воронцова И.А.

Рабочая программа

обсуждена и утверждена на заседании кафедры прикладной математики

(протокол № 8 от «30» марта 2017 г.)

одобрена советом факультета математики и информационных технологий

(протокол № 5 от «31» марта 2017 г.)

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Курс	3
Семестр	6
Лекции	16 ч.
Практические занятия	16 ч.
Лабораторные занятия	—
Консультации	—
Итого аудиторных занятий	32 ч.
Самостоятельная работа	4 ч.
Курсовая работа	—
Форма контроля	
Экзамен	—
Зачёт	+
Общее количество часов	36

2. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины — усвоение принципов математического описания дискретных сигналов, включая дискретное и быстрое преобразование Фурье (ДПФ и БПФ), освоение способов и средств преобразования аналоговых сигналов в цифровую форму и цифровых сигналов в аналоговую форму.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Учебная дисциплина "Дискретные интегральные преобразования" входит в вариативную часть Блока 1 "Дисциплины (модули)" (Б1.В.ДВ.08.01).

Дисциплина базируется на материале ранее изученных дисциплин в процессе специальной подготовки бакалавра. Предполагается, что студенты владеют основными понятиями математического анализа, высшей алгебры, компьютерных наук.

4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)

Дисциплина "Дискретные интегральные преобразования" обеспечивает инструментарий формирования следующих компетенций бакалавра прикладной математики и информатики:

Общепрофессиональные компетенции

- способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК–2)
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК–5)

Профессиональные компетенции

- способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3)

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	Формулировка	Знать:	Уметь	Владеть:
ОПК –2	способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	основные характеристики аналоговых и цифровых сигналов	объяснять математическое описание дискретных сигналов в виде алгоритмов; выполнять компьютерное моделирование дискретных сигналов на основе их описания	навыком работы с вычислительными программными средствами
ОПК –5	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	основные требований информационной безопасности	выбирать конкретные сервисы; самостоятельно решать задачи обработки сигналов с использованием дискретных преобразований, реализовывать алгоритмы	навыками практического использования методов дискретных преобразований при реализации решений задач различных сфер; способами информационной безопасности при работе в сети

ПК– 3	способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	способы вычисления ДПФ дискретного сигнала с помощью алгоритмов БПФ средствами компьютерного моделирования	объяснять математическое описание дискретных сигналов в виде алгоритмов; выполнять компьютерное моделирование дискретных сигналов на основе их математического описания	способами анализа частотных и временных характеристик сигнала
------------------	--	--	---	---

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№ недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Баллы	Литература
		лекции	пр.	Содержание	Часы			
1–2.	Дискретные и непрерывные сигналы. Аналоговые и цифровые сигналы. Способы описания.	2	2			Вопросы контр. работе	0 – 5	[2], [5]
3–4.	Математический пакет SCILAB. Принципы работы в пакете SCILAB.	2	2			Вопросы контр. работе	0 – 5	[1], [3]
5–6.	Преобразование Фурье. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Построение и вывод ДПФ.	2	2			Вопросы контр. работе	0 – 5	[2], [4]
7–8.	Свойства ДПФ. Обратное ДПФ. Окна. Линейность, симметрия ДПФ. Построение обратного ДПФ. Работа с окнами. Области применения ДПФ.	2	2	Виды окон	2	Устный опрос	0 – 10	[1],[2],[3]
9.	1-ая рубежная контрольная работа						0 – 25	
10–11.	Быстрое преобразование Фурье (БПФ). Прореживание по времени. Вывод БПФ прореживанием по времени.	2	2			Вопросы контр. работе	0 – 5	[2], [4]
12–13.	Быстрое преобразование Фурье (БПФ). Прореживание по частоте. Вывод БПФ прореживанием по частоте.	2	2			Вопросы контр. работе	0 – 5	[1], [3]
14–15.	Преобразование Лапласа. Дискретная форма. Построение дискретного преобразования Лапласа.	2	2	Преобразование Гильберта	2	Устный опрос	0 – 10	[3], [4]
16–17.	Z–преобразование. Z–преобразование. Связь z–преобразования с преобразованием Фурье. Свойства z–преобразования.	2	2			Вопросы контр. работе	0 – 5	[1], [4]
18.	2-ая рубежная контрольная работа						0 – 25	
	ИТОГО	16	16		4		0 – 100	

Примечания:

– Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

– В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием цифровых социальных площадок и платформ дистанционного обучения.

6. Образовательные технологии

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Видео-лекция – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Творческое задание составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по опре-

деленной проблеме;

Публичная презентация проекта – самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффективно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

Интерактивная лекция представляет собой выступление преподавателя перед аудиторией студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

Разработка проекта позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу. Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

Проблемное обучение – поиск ответов на вопросы по теме.

№	Тема	Вид занятия	Кол-во часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Дискретные и непрерывные сигналы.	Лекц. /пр.	4	презентация, доклад	Индивидуальные задания
2	Математический пакет SCILAB.	Лекц. /пр.	4	презентация, доклад	Работа над индивидуальными заданиями
3	Дискретное преобразование Фурье.	Лекц. /пр.	8	презентация	Индивидуальные проекты в среде SCILAB
4	Быстрое преобразование Фурье.	Лекц. /пр.	8	презентация	Индивидуальные проекты в среде SCILAB
5	Преобразование Лапласа.	Лекц. /пр.	4	презентация	Работа над индивидуальными заданиями
6	Z-преобразование.	Лекц. /пр.	7	презентация	Индивидуальные проекты в среде SCILAB

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относится: написание докладов, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по те-

ме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями), реализация проектов по рассматриваемым алгоритмам компьютерной графики и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и лабораторных занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов, реализацию проектов по рассматриваемым алгоритмам, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины – работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра такие контрольные мероприятия проводятся по графику.

В соответствии с Положением о балльно–рейтинговой системе оценки знаний студентов СОГУ за выполнение заданий текущего и промежуточного контроля студент может набрать максимальное количество баллов:

за первый модуль – 50 баллов (текущая работа $[T_1]$ – 25 баллов, рубежная контрольная работа и/или реализация проекта $[P_1]$ – 25 баллов);

за второй модуль – 50 баллов (текущая работа $[T_1]$ – 25 баллов, рубежная контрольная работа и/или реализация проекта $[P_1]$ – 25 баллов).

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен экзамен, который проводится в конце семестра. Если студент набрал более 56 баллов за текущую работу и рейтинговый контроль ($T_1+T_1+P_1+P_2$), то он может получить экзамен автоматически. Если студент на-

брал менее 56 баллов, то он может сдавать экзамен. Экзамен проводится в устной форме и оценивается от 0 до 50 баллов [Э].

Итоговая сумма баллов по дисциплине рассчитывается по формуле:

$$T_1 + T_2 + (P_1 + P_2 + Э)/2.$$

Максимальное количество баллов за один семестр – 100 баллов.

Примеры контрольных заданий для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерный вариант рубежной контрольной работы

Рубежная контрольная работа №1

1. Рассчитать интервал дискретизации и минимально допустимую частоту дискретизации сигнала, спектральная плотность которого равна нулю при значениях частоты выше 100 кГц.
2. Дискретный периодический сигнал $x[n]$ задан своими отсчётами: $\{0, 2, 1, 1\}$. Построить ДПФ. Восстановить аналоговый сигнал $x(t)$ по коэффициентам ДПФ. Убедиться, что значение сигнала $x(t)$ в отсчётных точках совпадают со значением дискретного сигнала. Период сигнала равен $T = 2$.

Рубежная контрольная работа №2

1. Дискретная последовательность дискретизирована таким образом, что на один период последовательности приходится $N = 8$ отсчётов. Спектральные коэффициенты равны: $X[k] = \{1, 1+i, 1+i2, 1-i3, -2, *, *, *\}$. Восстановить все коэффициенты спектра, используя свойство симметрии ДПФ, и сам исходный сигнал (ОДПФ).
2. По заданному z -преобразованию $Z(x[n]) = 1 + 5z^{-2} + z^{-4}$ построить графическое изображение дискретного сигнала $x[n]$.

Перечень вопросов к зачёту

1. Аналоговые, дискретные и непрерывные сигналы.
2. Дискретное преобразование Фурье.
3. Быстрое преобразование Фурье: алгоритм БПФ с прореживанием по времени и с прореживанием по частоте.
4. Сравнительный анализ быстроедействия обычного и быстрого преобразований Фурье.

5. Дискретное преобразование Лапласа.
6. Дискретное преобразование Гильберта.
7. Z–преобразование сигналов.
8. Связь Z–преобразования с преобразованиями Фурье и Лапласа.

Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

Методика формирования результирующей оценки

Таблица 8.1

Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
	86-100 %	71–85%	60–70%	Менее 60%
1. Текущий контроль (0 – 25 баллов за модуль)				
	<i>9–10 баллов</i>	<i>7–8 баллов</i>	<i>6–7 баллов</i>	<i>0–5 баллов</i>
Текущая работа в течение модуля (0 – 10)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
	<i>4–5 баллов</i>	<i>2–3 балла</i>	<i>1 балл</i>	<i>0 баллов</i>
Доклад, Презентация (0 – 5)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности. Неудовлетворительный стиль изложения.
	<i>8–10 баллов</i>	<i>5–8 баллов</i>	<i>1–4 балла</i>	<i>0 баллов</i>
Программная реализация (0 – 10)	Программа реализована полностью, удовлетворяет всем требованиям условия задачи. Демонстрация работы проходит все тесты. Прилагается	Программа реализована удовлетворительно или хорошо, при этом реализовано частичное решение задачи. Демонстрация работы не проходит все тесты.	Программа реализована частично, при этом для её реализации необходима незначительная доработка программного кода.	Программа не реализована или реализована частично, при этом для её реализации необходима серьезная доработка программного кода.

	документация пакета (руководство пользователя, руководство программиста, руководство системного программиста).			
2. Рубежный контроль (0 – 25 баллов за модуль)				
	<i>21–25 баллов</i>	<i>16–20 баллов</i>	<i>9–15 баллов</i>	<i>0–8 баллов</i>
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применения знаний и умений к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем на половину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
3. Итоговый контроль (0 –50 баллов)				
	<i>40–50 баллов</i>	<i>39–21 баллов</i>	<i>20–1 баллов</i>	<i>0 баллов</i>
Зачёт	Дается полный исчерпывающий ответ на основные и дополнительные вопросы. Студент свободно владеет научной и математической терминологией. Логично и доказательно раскрывает во-	Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью. Содержание билета раскрывается, но имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. Имеющиеся	Содержание билета раскрыто слабо, знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью, имеются неточности при ответе на основные вопросы би-	Выявлено незнание или непонимание студентом теории дискретной математики. Содержание вопросов билета не раскрыто, допускаются существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно. На

прос, предложенный в билете. Ответ характеризуется глубиной, полнотой и не содержит фактических ошибок. Ответ иллюстрируется расчётными примерами. Студент демонстрирует умение аргументировано вести диалог и научную дискуссию.	в ответе несущественные фактические ошибки, студент способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу. Студент не смог продемонстрировать способность к интеграции теоретических знаний и практики.	лета. Программный материал в основном излагается, но допущены фактические ошибки. Студент не может привести пример для иллюстрации теоретического положения. У студента отсутствует понимание излагаемого материала, материал слабо структурирован.	большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена студент затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.
---	---	---	--

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56–100 баллов, автоматически получают зачёт. Результирующая оценка складывается по приведённой выше соответствующей БРС формуле.

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 60 баллов)	«Минимальный уровень» (60-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<p><i>Компетенции не сформированы.</i></p> <p>Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.</p>	<p><i>Компетенции сформированы.</i></p> <p>Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p><i>Компетенции сформированы.</i></p> <p>Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического</p>	<p><i>Компетенции сформированы.</i></p> <p>Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень само-</p>

		ского навыка.	стоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ существенные пробелы в знаниях учебного материала; ○ допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; ○ непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; ○ отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; ○ отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ знания теоретического материала; ○ неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; ○ неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; ○ недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; ○ умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнять. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; ○ твердые знания теоретического материала. ○ способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; ○ правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; ○ умение решать практические задания, которые следует выполнять; ○ владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; ○ наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. <p>Возможны незначительные оговорки и</p>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; ○ полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; ○ способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; ○ логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора; ○ умение решать практические задания; ○ свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.

		неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	
Оценка «неудовлетворительно» / не зачтено	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»	Оценка «хорошо» / «зачтено»	Оценка «отлично» / «зачтено»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. А. Оппенгейм, Р. Шафер Цифровая обработка сигналов. Москва: Техносфера, 2012.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233730>
2. Плещинская И.Е., Титов А.Н., Бадертдинова Е.Р., Дуев С.И. Интерактивные системы SCILAB, MATLAB, MATHCAD: учебное пособие. Казань: КНИТУ, 2014
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428781>
3. Умняшкин С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов: учебное пособие. Москва: Техносфера, 2016 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496608>
4. Умняшкин С.В. Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов: учебное пособие. Москва: Техносфера, 2012
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233733>

Дополнительная литература

5. Муромцев Д. Ю., Яшин Е. Н. Анализ и синтез дискретных систем. Тамбов: ТГТУ, 2012. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277910>
6. Щетинин Ю.И. Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB: учебное пособие. Новосибирск: НГТУ, 2011 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229142>

Интернет-ресурсы

Студентам обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

- ЭБС "Университетская библиотека online" – URL: <http://www.biblioclub.ru>;
- научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – URL: eLibrary.ru;
- издательства «Юрайт» – URL: <http://biblio-online.ru>.

Рекомендуемые ресурсы:

Последнюю версию свободно распространяемой системы компьютерной математики SCILAB вместе с полной документацией (на русском и английском языках) всегда можно скачать на официальном сайте программы <http://www.scilab.org/>.

10. Материально-техническое оснащение дисциплины:

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, обеспеченных компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивными досками и мультимедийным оборудованием.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ».

Программное обеспечение свободного доступа:

4. Kaspersky Free;
5. WinRAR;
6. Google Chrome;
7. Yandex Browser;
8. OperaBrowser;
9. VisualStudioCode;
10. Blend for Visual Studio;
11. Visual Studio 2015;
12. Code Blocks.

11. Лист обновления / актуализации

1. Рабочая программа

пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры прикладной математики протокол № 8 от 20.03.2018г.;

одобрена на заседании совета факультета математики и информационных технологий, протокол № 5 от 30.03.2018 г.

2. Рабочая программа

пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры прикладной математики протокол № 8 от 14.03.2019г.;

одобрена на заседании совета факультета математики и информационных технологий, протокол № 5 от 29.03.2019 г.

3. Рабочая программа

пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры прикладной математики протокол № 7 от 19.03.2020г.;

одобрена на заседании совета факультета математики и информационных технологий, протокол № 5 от 27.03.2020 г.