

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

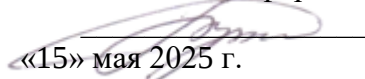
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 С.Н.Бориско
«15» мая 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой математики и
информатики

 С.Н.Бориско
«15» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Цифровая обработка информации

Составитель(и)

**Бориско С.Н., к.т.н., доцент, завкафедрой ЗнМИ;
Мустафаев Н.Г., к.т.н., доцент кафедры ЗнМИ;
Тимошкин А.А., к.т.н., доцент кафедры ЗнМИ;
Устинов А.С., к.т.н., доцент кафедры ЗнМИ
Литвинов С.П., к.т.н., заместитель командира
войсковой части 15644 по научно-
исследовательской и испытательной работе;**

Согласовано с работодателями:

Направление подготовки /
специальность
Направленность (профиль) /
специализация ОПОП
Квалификация (степень)

**09.03.02 «Информационные системы и
технологии»
Проектирование и сопровождение
информационных систем
бакалавр**

Форма обучения

очная, очно-заочная

Год приёма

2025

Курс

**4 (по очной форме)
4 (по очно-заочной форме)
8 (по очной форме)
8 (по очно-заочной форме)**

Семестр(ы)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) является ознакомление студентов с методами обработки сигналов и массивов зарегистрированной измерительной информации.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): ознакомить с основными методами работы с пакетами прикладных программ по цифровой обработке информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к вариативной части (обязательные дисциплины) блока 1 подготовки бакалавров. Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами базовой части: Математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика, Информационные технологии, Технологии программирования, и вариативной части: математические пакеты в решении инженерных задач, Организация ЭВМ и систем.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): Цифровое изображение. Векторная графика. Растровая графика. Разрешение. Цветовая модель.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Мультимедиа технологии, Основы обработки экспериментальных данных, Эргономика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

б) общепрофессиональных (УК): УК-1.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)		
	Знать	Уметь	Владеть
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1 методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.	ИУК-1.2 применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.	ИУК-1.3 методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	4	4
Объем дисциплины в академических часах	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	30	42
- занятия лекционного типа, в том числе:	10	14
- практическая подготовка (если предусмотрена)		
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	20	28
- практическая подготовка (если предусмотрена)		
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы ¹		
- консультация (предэкзаменационная) ²		
- промежуточная аттестация по дисциплине ³		
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	114	102
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	Экзамен – 8 семестр	Экзамен – 8 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

для очной формы обучения										
Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости и, форма промежуточ ной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 8.										

¹ Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КР/КП» Если курсовая работа не предусмотрена – необходимо удалить строку «Контактная работа в ходе подготовки и защиты курсовой работы».

² Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «Конс. (для гр.)»

³ Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КПА»

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемост и, форма промежуточ ной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Тема 1. Основные определения. Информация. Сигнал. Спектр сигнала. Дискретизация. Квантование. Система. Импульсная характеристика системы. Дельта-функция. Свертка. Корреляция.	1				2			17	20	Фронтальн ый опрос
Тема 2. Дискретные и непрерывные сигналы. Теорема Котельникова (Найквиста, Шеннона). Обратная формулировка теоремы Котельникова. Наложение спектров (алиасинг). Математические методы описания цифровых систем во временной области. Преобразование Лапласа. Идеальный и реальный квантователи. Восстановление непрерывных сигналов в цифровой системе. Экстраполяторы.	2				4			14	20	Фронтальн ый опрос
Тема 3. Свертка и корреляция. Быстрая свертка. Теорема о свёртке. Циклическая свертка и корреляция. Аперiodическая свертка и корреляция. Двумерная аперiodическая свертка и корреляция.	2				4			14	20	Фронтальн ый опрос
Тема 4. Структурные представления систем. Средства исследования систем.	1				2			17	20	Фронтальн ый опрос
Тема 5. Спектральный анализ. Дискретное преобразование Фурье. Фильтрация. Вейвлеты и банки фильтров. Деконволюция	1				2			17	20	Фронтальн ый опрос
Тема 6. Ортогональные преобразования. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). ДПФ вещественного сигнала. Комплексное ДПФ. Двумерное ДПФ. z-преобразование. Обратное z-преобразование. Модифицированное z-преобразование. Дискретные	2				4			16	20	Фронтальн ый опрос

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемост и, форма промежуточ ной аттестации [по семестрам]	
	Л		ПЗ		ЛР					КР / КП
	Л	В т.ч. ПП	ПЗ	В т.ч. ПП	ЛР	В т.ч. ПП				
<i>передаточные функции цифровых систем.</i>										
<i>Тема 7. Фильтрация. Динамические последовательные фильтры. Цифровые фильтры Адаптивные фильтры</i>	1				2			21	24	Фронтальн ый опрос
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации									Экзамен	
ИТОГО за семестр:	10				20			114	144	

для очно-заочной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемост и, форма промежуточ ной аттестации [по семестрам]	
	Л		ПЗ		ЛР					КР / КП
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 8.										
<i>Тема 1. Основные определения. Информация. Сигнал. Спектр сигнала. Дискретизация. Квантование. Система. Импульсная характеристика системы. Дельта-функция. Свертка. Корреляция.</i>	2				4			14	20	Фронтальн ый опрос
<i>Тема 2. Дискретные и непрерывные сигналы. Теорема Котельникова (Найквиста, Шеннона). Обратная формулировка теоремы Котельникова. Наложение спектров (алиасинг). Математические методы описания цифровых систем во временной области. Преобразование Лапласа. Идеальный и реальный квантователи. Восстановление непрерывных сигналов в цифровой системе.</i>	2				4			14	20	Фронтальн ый опрос

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемост и, форма промежуточ ной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	В т.ч. ПП	ПЗ	В т.ч. ПП	ЛР	В т.ч. ПП				
Экстраполяторы.										
Тема 3. Свертка и корреляция. Быстрая свертка. Теорема о свёртке. Циклическая свертка и корреляция. Аперриодическая свертка и корреляция. Двумерная аперриодическая свертка и корреляция.	2				4			14	20	Фронтальн ый опрос
Тема 4. Структурные представления систем. Средства исследования систем.	2				4			14	20	Фронтальн ый опрос
Тема 5. Спектральный анализ. Дискретное преобразование Фурье. Фильтрация. Вейвлеты и банки фильтров. Деконволюция	2				4			14	20	Фронтальн ый опрос
Тема 6. Ортогональные преобразования. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). ДПФ вещественного сигнала. Комплексное ДПФ. Двумерное ДПФ. z-преобразование. Обратное z-преобразование. Модифицированное z-преобразование. Дискретные передаточные функции цифровых систем.	2				4			14	20	Фронтальн ый опрос
Тема 7. Фильтрация. Динамические последовательные фильтры. Цифровые фильтры Адаптивные фильтры	2				4			18	24	Фронтальн ый опрос
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Экзамен
ИТОГО за семестр:	14				28			102	144	

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы;
КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

Таблица 3 - Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол- во часов	Компетенции (указываются компетенции перечисленные в п.3)	Σ общее количество компетенций
		УК-1	
Основные определения. Информация. Сигнал. Спектр сигнала. Дискретизация. Квантование. Система. Импульсная характеристика системы. Дельта-функция. Свертка. Корреляция.	20	+	1
Дискретные и непрерывные сигналы. Теорема Котельникова (Найквиста, Шеннона). Обратная формулировка теоремы Котельникова. Наложение спектров (алиасинг). Математические методы описания цифровых систем во временной области. Преобразование Лапласа. Идеальный и реальный квантователи. Восстановление непрерывных сигналов в цифровой системе. Экстраполяторы.	20	+	1
Аналоговые и цифровые методы обработки информации. Процессор. Микроконтроллер. Первичная и вторичная обработка сигналов.	20	+	1
Свертка и корреляция. Быстрая свертка. Теорема о свёртке. Циклическая свертка и корреляция. Аперидическая свертка и корреляция. Двумерная аперидическая свертка и корреляция.	20	+	1
Спектральный анализ. Дискретное преобразование Фурье. Фильтрация. Вейвлеты и банки фильтров. Деконволюция	20	+	1
Ортогональные преобразования. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). ДПФ вещественного сигнала. Комплексное ДПФ. Двумерное ДПФ. z-преобразование. Обратное z-преобразование. Модифицированное z-преобразование. Дискретные передаточные функции цифровых систем.	20	+	1
Фильтрация. Динамические последовательные фильтры. Цифровые фильтры. Адаптивные фильтры	24	+	1

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Основные формы занятий по дисциплине - лекции и лабораторные работы.

Лекция представляет собой систематичное, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела учебной дисциплины. Слушание лекции предполагает активную мыслительную деятельность студентов, главная задача которых - понять сущность

рассматриваемой темы, уловить логику рассуждений лектора; размышляя вместе с ним, оценить его аргументацию, составить собственное мнение об изучаемых проблемах и соотнести услышанное с тем, что уже изучено. При этом студент должен конспектировать (делать записи) изложенный в лекции материал. Ведение конспектов является творческим процессом и требует определенных умений и навыков. Целесообразно следовать некоторым практическим советам: формулировать мысли кратко и своими словами, записывая только самое существенное; учиться на слух отделять главное от второстепенного; оставлять в тетради поля, которые можно использовать в дальнейшем для уточняющих записей, комментариев, дополнений; постараться выработать свою собственную систему сокращений часто встречающихся слов (это дает возможность меньше писать, больше слушать и думать). Сразу после лекции полезно просмотреть записи и по свежим следам восстановить пропущенное и дописать в конспект. Важно уяснить, что лекция - это не весь материал по изучаемой теме, который дается студентам для его «зубрежки». Прежде всего, это – «путеводитель» студентам в их дальнейшей самостоятельной учебной и научной работе.

Лабораторные работы – практическая отработка задания с использованием необходимого комплекта оборудования и методики. Для выполнения лабораторных работ по информационным технологиям необходимы: ПЭВМ и соответствующее программное обеспечение (во внеурочное время также может обеспечиваться доступ в компьютерные классы).

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Самостоятельная работа студентов является одним из основных видов учебной деятельности и предполагает изучение вопросов, не вошедших в основной план занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов в вузе не менее важна, чем обязательные учебные занятия. Ее успешность во многом определяется тем, насколько умело, рационально сам учащийся сможет организовать свои индивидуальные занятия, насколько регулярными и своевременными они будут.

Задания и методические указания для различных видов самостоятельной работы разрабатываются с учетом её специфики, особенностей изучаемых тем, наличия учебной и методической литературы.

Систематическое освоение студентами необходимого учебного материала, своевременное выполнение предусмотренных учебных заданий, регулярное посещение лекционных и практических занятий позволяют подготовиться к успешному прохождению промежуточной аттестации по данной дисциплине.

В ходе самостоятельной работы студенты должны осуществлять:

- подготовку к занятиям, включая изучение лекций и литературы по теме занятия (используются конспекты лекций и источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы);

- выполнение индивидуальных домашних заданий по теме прошедшего занятия;

- подготовку реферата (индивидуальные задания по слабоусвоенным темам), в том числе самостоятельное изучение части теоретического материала по темам, которые заявлены в теме реферата (используются источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы), доклада.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1. Основные определения. Информация. Сигнал. Спектр сигнала. Дискретизация. Квантование. Система. Импульсная характеристика системы. Дельта-функция. Свертка. Корреляция.	14	<i>Работа в малых группах, Выполнение лабораторной работы</i>

2. Дискретные и непрерывные сигналы. Теорема Котельникова (Найквиста, Шеннона). Обратная формулировка теоремы Котельникова. Наложение спектров (алиасинг). Математические методы описания цифровых систем во временной области. Преобразование Лапласа. Идеальный и реальный квантователи. Восстановление непрерывных сигналов в цифровой системе. Экстраполяторы.	14	<i>Работа в малых группах, Выполнение лабораторной работы</i>
3. Аналоговые и цифровые методы обработки информации. Процессор. Микроконтроллер. Первичная и вторичная обработка сигналов.	14	<i>Работа в малых группах, Выполнение лабораторной работы</i>
4. Свертка и корреляция. Быстрая свертка. Теорема о свёртке. Циклическая свертка и корреляция. Аперидическая свертка и корреляция. Двумерная аперидическая свертка и корреляция.	14	<i>Работа в малых группах, Выполнение лабораторной работы</i>
5. Спектральный анализ. Дискретное преобразование Фурье. Фильтрация. Вейвлеты и банки фильтров. Деконволюция	14	<i>Работа в малых группах, Выполнение лабораторной работы</i>
6. Ортогональные преобразования. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). ДПФ вещественного сигнала. Комплексное ДПФ. Двумерное ДПФ. 7. z-преобразование. Обратное z-преобразование. Модифицированное z-преобразование. Дискретные передаточные функции цифровых систем.	14	<i>Работа в малых группах, Выполнение лабораторной работы</i>
8. Фильтрация. Динамические последовательные фильтры. Цифровые фильтры. Адаптивные фильтры	18	<i>Работа в малых группах, Выполнение лабораторной работы</i>
Итого	102	

Упражнения (лабораторная работа) лежат в основе приобретения тех или иных умений и навыков. В различных условиях обучения упражнение либо единственная процедура, в рамках которой осуществляются все компоненты процесса учения: уяснение содержания действия, его закрепление, обобщение и автоматизация, – либо одна из процедур наряду с объяснением и заучиванием (упражнение в этом случае обеспечивает завершение уяснения и закрепления).

К самостоятельной работе студентов также относятся: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных

работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Важное место в структуре самостоятельной подготовки к занятиям принадлежит студенческим докладам и рефератам.

Доклад (сообщение) представляет собой развернутое сообщение на какую-либо тему, сделанное публично. Обычно в качестве тем для докладов предлагается тот материал учебного курса, который не освещается в лекциях, а выносится на самостоятельное изучение студентами. Поэтому доклады, сделанные студентами на практических занятиях, с одной стороны, позволяют дополнить лекционный материал, а с другой - дают преподавателю возможность оценить умение студентов самостоятельно работать с учебной и научной литературой.

Построение доклада, как и любой другой научной работы, традиционно включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении указывается тема доклада, устанавливается его логическая связь с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор литературы, на материале которой раскрывается тема и т. п. В заключении обычно подводятся итоги, формулируются выводы. Основная часть также должна иметь четкое логическое построение. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным, лишенным ненужных отступлений и повторений. Таким образом, работа над докладом не только позволяет студенту приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских умений, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления.

Реферат — письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). Реферат — краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Реферат отвечает на вопрос — что содержится в данной публикации (публикациях). Однако реферат — не механический пересказ работы, а изложение ее сущности. В настоящее время, помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. Тему реферата может предложить преподаватель или сам студент, в последнем случае она должна быть согласована с преподавателем. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора. Если в первичном документе главная мысль сформулирована недостаточно четко, в реферате она должна быть конкретизирована и выделена.

Конспектирование. Конспект — это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

— План-конспект — это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

— Текстуальный конспект — это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

— Свободный конспект — это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

— Тематический конспект — составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу). Данный вид конспектирования рекомендуется при подготовке к вопросам семинарского занятия.

Требования к оформлению письменных работ указаны в методических рекомендациях.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Совместная работа малой командой; проектная деятельность студентов, развивающая межличностные коммуникации, способность принятия решений, лидерские качества; интерактивные лекции; групповые дискуссии; ролевые и деловые игры; тренинги; анализ ситуаций и имитационных моделей; преподавание дисциплин (модулей) в форме: курсов, симуляции, технологии open space/открытое пространство, мастерская будущего, peer education/равный обучает равного; экспресс-семинары, проектные семинары; бизнес-тренинги (business training), кейс-стади (case-study), обучение действием («action learning»), метафорическая игра, педагогические игровые упражнения (в качестве коллективного задания), мозговой штурм (эстафета), ситуационные методы, тематические дискуссии, игровое проектирование, групповой тренинг, групповая консультация и др.).

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета (в том числе - электронной почты преподавателя) в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ на проверку, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных информационных сайтов (электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, электронных тренажеров, презентаций и т.д.);
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети: веб-конференции, вебинары, форумы, учебно-методические материалы и др.);
- использование интегрированной образовательной среды университета moodle.

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. - Режим доступа:	Программы для информационной безопасности

Наименование программного обеспечения	Назначение
http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. - Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
KOMPAS-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Oracle SQL Developer	Среда разработки
VISSIM 6	Программа имитационного моделирования дорожного движения
VISUM 14	Система моделирования транспортных потоков
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система
Полигон Про	Программа для кадастровых работ

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» https://dlib.eastview.com/login Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов https://www.polpred.com/
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru/
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. https://www.consultant.ru/

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы, темы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
-------	--	--	----------------------------------

1	Основные определения. Информация. Сигнал. Спектр сигнала. Дискретизация. Квантование. Система. Импульсная характеристика системы. Дельта-функция. Свертка. Корреляция.	УК-1	Фронтальный опрос
2	Дискретные и непрерывные сигналы. Теорема Котельникова (Найквиста, Шеннона). Обратная формулировка теоремы Котельникова. Наложение спектров (алиасинг). Математические методы описания цифровых систем во временной области. Преобразование Лапласа. Идеальный и реальный квантователи. Восстановление непрерывных сигналов в цифровой системе. Экстраполяторы.	УК-1	Фронтальный опрос
3	Аналоговые и цифровые методы обработки информации. Процессор. Микроконтроллер. Первичная и вторичная обработка сигналов.	УК-1	Фронтальный опрос
4	Свертка и корреляция. Быстрая свертка. Теорема о свёртке. Циклическая свертка и корреляция. Аперiodическая свертка и корреляция. Двумерная аперiodическая свертка и корреляция.	УК-1	Фронтальный опрос
5	Спектральный анализ. Дискретное преобразование Фурье. Фильтрация. Вейвлеты и банки фильтров. Деконволюция	УК-1	Фронтальный опрос
6	Ортогональные преобразования. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). ДПФ вещественного сигнала. Комплексное ДПФ. Двумерное ДПФ. z-преобразование. Обратное z-преобразование. Модифицированное z-преобразование. Дискретные передаточные функции цифровых систем.	УК-1	Фронтальный опрос
7	Фильтрация. Динамические последовательные фильтры. Цифровые фильтры.	УК-1	Фронтальный опрос

	Адаптивные фильтры		
--	--------------------	--	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий,

	выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Темы рефератов, вопросы для контроля:

- 1 Цифровое изображение.
- 2 Векторная графика.
- 3 Растровая графика.
- 4 Разрешение.
- 5 Цветовая модель.
- 6 Цветовой круг Манселла.
- 7 Форматы графических файлов.
- 8 Язык PostScript.
- 9 PostScript-принтер.
- 10 Аддитивное и субтрактивное воспроизведение.
- 11 Аксиомы Грассмана. Альфа-канал (непрозрачность)
- 12 Слой. Маска слоя.
- 13 Инструменты для выделения, кадрирования, кисти, ластика, способов заливки, художественных эффектов
- 14 Цветокоррекция. Глубина цвета. Постеризация.
- 15 Гистограмма цвета.
- 16 Контрастность.
- 17 Баланс белого.
- 18 Смешивание цветовых каналов.
- 19 Кривые Безье. Способы заливки изображений.
- 20 Абрис. Трассировка. Растеризация. Геометрические примитивы.
- 21 Mesh-объект. Мета объекты. NURBS-объекты
- 22 Проволочное моделирование. Лофтинг. Модификаторы.
- 23 Редактор частиц. Физические искажители пространства.
- 24 Шейдер. Виды источников цвета.
- 25 Камера трехмерного изображения.
- 26 Виды визуализаторов.
- 27 Рендер. Методы просчета освещения трехмерных сцен. Линейка треков.
- 28 Цифровой фотоаппарат и его характеристики.
- 29 Планшетные и барабанные сканеры,
- 30 Лазерные, сублимационные, струйные и матричные принтеры и их характеристики.
- 31 Этапы допечатной подготовки.
- 32 Растровый процессор (RIP). Регулярный и стохастический растр (FM-растр). Линиатура растра, угол наклона растра.
- 33 Типографская печать (печать с формы).
- 34 Высокая печать.

- 35 Глубокая печать.
- 36 Плоская печать.
- 37 Цветоотделение.
- 38 Системы управления цветом.
- 39 Цветовые пространства Adobe.
- 40 Сквозные системы управления печатью.
- 41 Интегрированная система управления СР-3.

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Грубыми считаются ошибки, свидетельствующие о том, что студент:

- не овладел основным материалом дисциплины
- не может применять на практике полученные знания

Не грубыми ошибками являются

- неточно сформулированный вопрос или пояснение при ответе

Недочетами считаются

- отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа
- небрежное выполнение записей.

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

- 1) Бориско С.Н., Литвинов С.П., Лобейко В.И., Мустафаев Н.Г. Цифровая обработка информации : Учебное пособие, - Саратов, ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2020. - 152 с.

8.2. Дополнительная литература

- 1) Бабич Н.П. «Основы цифровой схемотехники», -М. : Киев : Додэка- XX1 : МК-Пресс, 2007
- 2) Герасимов А.А., «AutoCAD 2002 : Популярный самоучитель», -СПб. : Наука и техника, 2004г.
- 3) Глинченко А. С. Цифровая обработка сигналов. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: курс лекций / А. С. Глинченко. – Электрон. дан. (3 Мб). Красноярск: ИПК СФУ, 2008.
- 4) Глинченко А.С. Цифровая обработка сигналов: В 2 ч. Ч. 1. Красноярск: Изд-во КГТУ. 2001. 199 с.
- 5) Глинченко А.С. Цифровая обработка сигналов: В 2 ч. Ч. 2. Красноярск: ИПЦ КГТУ. 2001. 184 с.
- 6) Лукин Алексей Введение в цифровую обработку сигналов (математические основы)/ Лаборатория компьютерной графики и мультимедиа, МГУ, 2007
- 7) Опадчий Ю.Ф. и др. «Аналоговая и цифровая электроника (полный курс), -М.: Горячая линия-Телеком, 2003
- 8) Петров М.Н., «Компьютерная графика (+CD)», -СПб. : Питер, 2006г 25 экз.
- 9) Ратхор Т.С. «Цифровые измерения. Методы и схемотехника». –М. : Техносфера, 2004

- 10) Соколова Т.Ю.. “AutoCAD 2005. Библиотека пользователя (+CD)”, -СПб. : Питер, 2005г.
- 11) Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. Учебник для ВУЗов. СПб.: Питер., 2002. 608 с., ил.
- 12) Тропченко А.Ю., Тропченко А.А. Цифровая обработка сигналов. Методы предварительной обработки. Учебное пособие по дисциплине "Теоретическая информатика". – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 100 с.
- 13) Юлия Корбут, James Chronister // Основы Blender v.2.42a // электронный учебник.
- 14) Якимов Е.В. Цифровая обработка сигналов: учебное пособие. / Е.В. Якимов, Г.В. Вавилова, А.И. Клубович. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. 307 с.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

8.3.1 Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС)

- 1) **Электронная библиотечная система IPRbooks**
www.iprbookshop.ru
- 2) **Электронно-библиотечная система BOOK.ru**
<https://book.ru>
- 3) **Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги»**
www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>
- 4) **Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»**
<https://biblio.asu.edu.ru>
Учётная запись образовательного портала АГУ
- 5) **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»**
Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.
www.studentlibrary.ru
Регистрация с компьютеров АГУ
- 6) **Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»**
www.biblioclub.ru

8.3.2 Перечень общедоступных официальных интернет-ресурсов

- 1) Единое окно доступа к образовательным ресурсам
<http://window.edu.ru>
- 2) Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
<https://minobrnauki.gov.ru>
- 3) Министерство просвещения Российской Федерации
<https://edu.gov.ru>
- 4) Федеральное агентство по делам молодёжи (Росмолодёжь)
<https://fadm.gov.ru>
- 5) Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор)
<http://obrnadzor.gov.ru>
- 6) Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда»
<http://zhit-vmeste.ru>
- 7) Российское движение школьников

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Мультимедийное оборудование. На аудиторных занятиях (лекциях) СИТ используются для организованного представления преподавателями и обучающимися материала в формате презентаций PowerPoint, работы по формированию и развитию навыков работы с документами и программами, имеющими прикладное значение. Лекции обеспечены слайдами и видеоматериалами. Имеются классные доски, наглядные пособия (стенды, макеты, плакаты и т.п.).

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).