

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

Д.В. Старов

«4» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой технологий материалов  
и промышленной инженерии  
Е.Ю. Степанович

«4» апреля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Основы обработки сигналов»**

Составитель(и)

Степанович Е.Ю. доцент кафедры ТМПИ, к.ф.-  
м.н., доцент

Согласовано с работодателями

Язев Б.Б., Генеральный директор ООО СК  
«Квадро Айти»;  
Кутузов Д.В., доцент кафедры «Связь» АГТУ;

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

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника  
Инжиниринг аналоговых и цифровых сложно  
функциональных систем  
бакалавр

Форма обучения

очная

Год приёма

2024

Курс

3

Семестр(ы)

6

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**1.1. Целью освоения дисциплины (модуля) «Основы обработки сигналов»** являются: получение базовой теоретической подготовки, необходимой для изучения принципов функционирования и методов проектирования цифровых устройств, используемых в инфо телекоммуникационных системах и системах управления. Глубокое понимание основ обработки сигналов необходимо также для тех, чья работа связана с обработкой сигналов в различных прикладных областях

**1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)** являются: формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области обработки сигналов; изучения математических методов и алгоритмов, применяемых в современных и перспективных разработках аудио и видеосистем; ознакомление с принципами и средствами реализации алгоритмов ОС.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП**

**2.1. Учебная дисциплина (модуль)** относится к вариативной части и осваивается в 6 семестре.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):**

- «Математика»: студенты владеют основными понятиями и методами математического анализа, умеют использовать математический аппарат в профессиональной деятельности,
- «Физика»: студенты знают основные физические законы, умеют рассчитывать ослабление действия физического фактора с расстоянием, ограничения во времени действия опасного фактора.

### **Знания:**

- преимущества цифровых сигналов и их роль в проектировании приборов, устройств и узлов телекоммуникационных и информационно-измерительных систем;
- математический аппарат для описания цифровых сигналов и систем;
- различные способы и алгоритмы цифровой фильтрации;
- области применения цифровой обработки сигналов; современную элементную базу для реализации систем цифровой обработки сигналов.

### **Умения:**

- математически описывать цифровые сигналы и системы их обработки;
- проектировать (проводить синтез и рассчитывать параметры) цифровых фильтров различного типа;
- разрабатывать программные приложения для реализации систем цифровой обработки сигналов.

### **Навыки:**

- математическими и алгоритмическими методами проектирования систем цифровой обработки сигналов;
- информационными технологиями и программным обеспечением для проектирования блоков и систем цифровой обработки сигналов в телекоммуникационных и информационно-измерительных комплексах.

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):**

- Микропроцессоры и микроконтроллеры;
- Силовая электроника;
- Твердотельная электроника.

### 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:

Профессиональных (ПК): (ПК-7) Способен к сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                    | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)                 |                                                                                                                                    |                                                                                     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                         | Знать (1)                                                              | Уметь (2)                                                                                                                          | Владеть (3)                                                                         |
| ПК-7            | ПК-7 Способен к сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования | ПК-7.1 Знает принципы проектирования чистых производственных помещений | ПК-7.2 Умеет осуществлять диагностику неполадок и частичный ремонт измерительного, диагностического, технологического оборудования | ПК-7.3 Владеет навыками мониторинга диагностического, технологического оборудования |

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 5 зачетные единицы (180 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной 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 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Объем дисциплины в зачетных единицах                                                       | 5                        |
| Объем дисциплины в академических часах                                                     | 180                      |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):                | 39,25                    |
| - занятия лекционного типа, в том числе:<br>- практическая подготовка (если предусмотрена) | 19                       |
|                                                                                            | -                        |

| Вид учебной и внеучебной работы                                                                                                    | для очной формы обучения |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| - занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:<br>- практическая подготовка (если предусмотрена) | 19                       |
|                                                                                                                                    | -                        |
| - консультация (предэкзаменационная)                                                                                               | 1                        |
| - промежуточная аттестация по дисциплине                                                                                           | 0,25                     |
| Самостоятельная работа обучающихся (час.)                                                                                          | 140,75                   |
| Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)                                                           | Экзамен - 6 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)**

| Раздел, тема дисциплины<br>(модуля)                                                              | Контактная работа, час. |                 |    |                 |    |                 |               | СР,<br>час. | Итого часов | Форма<br>текущего<br>контроля<br>успеваем<br>ости,<br>форма<br>промежут<br>очной<br>аттестаци<br>и |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|---------------|-------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                  | Л                       |                 | ПЗ |                 | ЛР |                 | КР<br>/<br>КП |             |             |                                                                                                    |
|                                                                                                  | Л                       | в<br>т.ч.<br>ПП | ЛР | в<br>т.ч.<br>ПП | ПЗ | в<br>т.ч.<br>ПП |               |             |             |                                                                                                    |
| <b>Семестр 6.</b>                                                                                |                         |                 |    |                 |    |                 |               |             |             |                                                                                                    |
| <i>Тема 1.</i> Цифровые сигналы.<br>Назначение и применение<br>цифровых сигналов и систем<br>ЦОС | 4                       |                 | 4  |                 |    |                 |               | 35          | 43          | Устный<br>опрос,<br>тестирова<br>ние                                                               |
| <i>Тема 2.</i> Спектральное<br>представление цифровых<br>сигналов                                | 5                       |                 | 5  |                 |    |                 |               | 35          | 45          | Устный<br>опрос,<br>тестирова<br>ние                                                               |
| <i>Тема 3.</i> Цифровая                                                                          | 5                       |                 | 5  |                 |    |                 |               | 35          | 45          | Устный                                                                                             |

| Раздел, тема дисциплины<br>(модуля)  | Контактная работа, час. |                 |    |                 |    |                 |               | СР,<br>час. | Итого часов | Форма<br>текущего<br>контроля<br>успеваем<br>ости,<br>форма<br>промежут<br>очной<br>аттестаци<br>и |
|--------------------------------------|-------------------------|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|---------------|-------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | Л                       |                 | ПЗ |                 | ЛР |                 | КР<br>/<br>КП |             |             |                                                                                                    |
|                                      | Л                       | в<br>т.ч.<br>ПП | ЛР | в<br>т.ч.<br>ПП | ПЗ | в<br>т.ч.<br>ПП |               |             |             |                                                                                                    |
| фильтрация                           |                         |                 |    |                 |    |                 |               |             |             | опрос,<br>тестирова<br>ние                                                                         |
| Тема 4. Синтез цифровых<br>фильтров  | 5                       |                 | 5  |                 |    |                 |               | 35,75       | 45,75       | Устный<br>опрос,<br>тестирова<br>ние                                                               |
| Консультации                         | 1                       |                 |    |                 |    |                 |               |             |             |                                                                                                    |
| Контроль промежуточной<br>аттестации | 0,25                    |                 |    |                 |    |                 |               |             |             | Экзамен                                                                                            |
| ИТОГО за семестр:                    | 19                      |                 | 19 |                 |    |                 |               | 140,75      | 180         |                                                                                                    |
| ИТОГО за весь период:                | 19                      |                 | 19 |                 |    |                 |               | 140,75      | 180         |                                                                                                    |

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

**Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

| Раздел, тема<br>дисциплины (модуля)                                              | Кол-во<br>часов | Код компетенции | Общее<br>количество<br>компетенций |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|
|                                                                                  |                 | ПК-7            |                                    |
| Тема 1. Цифровые сигналы. Назначение и применение цифровых сигналов и систем ЦОС | 43              | +               | <b>1</b>                           |
| Тема 2. Спектральное представление цифровых сигналов                             | 45              | +               | 1                                  |
| Тема 3. Цифровая фильтрация                                                      | 45              | +               | 1                                  |
| Тема 4. Синтез цифровых фильтров                                                 | 45,75           | +               | 1                                  |

### Содержание тем дисциплины

#### **Тема 1. Цифровые сигналы. Назначение и применение цифровых сигналов и систем ЦОС:**

Непрерывные (аналоговые) и дискретные (цифровые) сигналы. Назначение и области применения цифровых сигналов и систем цифровой обработки сигналов (ЦОС).

Преобразование аналоговых сигналов в цифровые и обратное восстановление аналоговых сигналов. Теорема Котельникова. Верхняя граничная частота дискретизации и частота Найквиста. Спектр дискретного сигнала. Влияние формы АЧХ фильтра на результат. Изучение инструментальных средств и интегрированной среды разработки приложений Microsoft Visual Studio для моделирования цифровых сигналов и их обработки.

## **Тема 2. Спектральное представление цифровых сигналов**

Дискретное преобразование Фурье (ДПФ) и обратное дискретное преобразование Фурье (ОДПФ). Основные свойства ДПФ. Практическая реализация вычислений ДПФ.

Идентичность алгоритмов вычисления ДПФ и ОДПФ. Соответствие числовых значений физических величин (времени и частоты) и номеров дискретных последовательностей.

Алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ). Выводы по алгоритму БПФ. Теория z-преобразования. Определение z-преобразования дискретной последовательности.

Примеры вычисления z-преобразования. Основные свойства z-преобразования.

Ввод в программное приложение на компьютере цифровых сигналов, представленных двоичными файлами данных, и их графическая визуализация.

## **Тема 3. Цифровая фильтрация**

Основные формулы теории преобразования аналоговых сигналов. Общий вид частотного коэффициента передачи аналоговых систем. Цифровые фильтры. Цифровая фильтрация методом ДПФ. Алгоритм цифровой фильтрации и его физический смысл. Элементы цифровой фильтрации с использованием простых манипуляций данными (сглаживание данных, взятие разностей). Определение импульсной характеристики ЦФ. Функция передачи. Способы математического описания ЦФ. Разностное уравнение. Формула алгоритма цифровой фильтрации. Нерекursивные и рекурсивные цифровые фильтры? фильтры с конечной (КИХ) и бесконечной (БИХ) импульсной характеристикой.

Проектирование, программная реализация и моделирование на компьютере цифровых фильтров методом ДПФ.

## **Тема 4. Синтез цифровых фильтров**

Синтез цифровых фильтров. Прямой синтез ЦФ по заданной АЧХ. Формулы расчета коэффициентов нерекursивного ЦФ. Расчет коэффициентов нерекursивного ЦФ для случая фильтра нижних частот и полосового фильтра. Последовательность действий для реализации цифровой фильтрации методом дискретной свертки. Блочная фильтрация методом БПФ.

Влияние порядка фильтра на степень детализации АЧХ ЦФ. Частотная характеристика цифрового фильтра. Спектральный анализ и эффект растекания спектра. Новые методы спектрального анализа.

Проектирование, программная реализация и моделирование на компьютере нерекursивных цифровых фильтров.

# **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 данной дисциплине являются лекционные и практические (семинарские) занятия.

**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.

**Практическое (семинарское) занятие** - это особая форма учебно-теоретических занятий, которая, как правило, служит дополнением к лекционному курсу. Его отличительной особенностью является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов. Преподаватель дает возможность студентам свободно высказаться по обсуждаемому вопросу и только помогает им правильно построить обсуждение. Студенты заблаговременно знакомятся с планом семинарского занятия и литературой, рекомендуемой для изучения данной темы, чтобы иметь возможность подготовиться к семинару. При подготовке к занятию необходимо: проанализировать его тему, подумать о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение; внимательно прочитать конспект лекции по этой теме; изучить рекомендованную литературу, делая при этом конспект прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре; постараться сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировано его обосновать. Практическое (семинарское) занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию умения самостоятельно работать с учебной литературой и документами, освоению студентами методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студентов на семинаре позволяет судить о том, насколько успешно они осваивают материал курса.

## **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 самостоятельных домашних заданий по теме прошедшего занятия;
  - конспектирование материала источника;
  - подготовку письменных работ: 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), а также доклада.

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

| Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение                                          | Кол-во часов | Форма работы                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|
| <i>Тема 1.</i> Цифровые сигналы. Назначение и применение цифровых сигналов и систем ЦОС | 35           | Устный опрос, краткий письменный отчет |
| <i>Тема 2.</i> Спектральное представление цифровых сигналов                             | 35           | Устный опрос, краткий письменный отчет |
| <i>Тема 3.</i> Цифровая фильтрация                                                      | 35           | Устный опрос, краткий письменный отчет |
| <i>Тема 4.</i> Синтез цифровых фильтров                                                 | 35,75        | Устный опрос, краткий письменный отчет |

**Кейс-задачи-** Метод конкретных ситуаций, метод ситуационного анализа — техника обучения, использующая описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

**Решение задач** лежат в основе приобретения тех или иных умений и навыков. В различных условиях обучения решение задач 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).

Решение задач – виды учебной деятельности учащихся, ставящие их перед необходимостью многократного и вариативного применения полученных знаний в различных связях и условиях.

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).

Другие, более детальные методические указания по освоению дисциплины приведены в учебно-методических пособиях по ней.

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

**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 которых 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

Используются следующие формы учебной работы: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

Лекционные занятия сопровождаются тестированием и контрольной работой, что позволяет студентам лучше усвоить материал лекции. Имеются материалы курса лекций и описаний лабораторных работ в электронном виде.

**Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

| Раздел, тема дисциплины (модуля)                                                        | Форма учебного занятия |                               |                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                                                                         | Лекция                 | Практическое занятие, семинар | Лабораторная работа                                |
| <i>Тема 1. Цифровые сигналы. Назначение и применение цифровых сигналов и систем ЦОС</i> | Лекция-диалог          | <i>Не предусмотрено</i>       | <i>Тренинг, выполнение индивидуального задания</i> |
| <i>Тема 2. Спектральное представление цифровых сигналов</i>                             | Лекция-диалог          | <i>Не предусмотрено</i>       | <i>Тренинг, выполнение индивидуального задания</i> |
| <i>Тема 3. Цифровая фильтрация</i>                                                      | Лекция-диалог          | <i>Не предусмотрено</i>       | <i>Тренинг, выполнение индивидуального задания</i> |
| <i>Тема 4. Синтез цифровых фильтров</i>                                                 | Лекция-диалог          | <i>Не предусмотрено</i>       | <i>Тренинг, выполнение индивидуального задания</i> |

## **6.2. Информационные технологии**

Для оперативного обмена информацией, получения заданий и выставления оценок широко используется электронная почта преподавателя.

Интернет и IT технологии широко используются при подготовке лекций, презентаций, кейс-заданий и пр.

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии: виртуальная обучающая среда (или система управления обучением LMS Moodle) или иные информационные системы, сервисы и мессенджеры.

## **6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

### **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,<br>Microsoft Office Project 2013,<br>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                                        |

| Наименование программного обеспечения | Назначение             |
|---------------------------------------|------------------------|
| Notepad++                             | Текстовый редактор     |
| OpenOffice                            | Пакет офисных программ |
| Opera                                 | Браузер                |

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>.
2. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ»: <https://biblio.asu.edu.ru>.
3. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>.
4. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»: <http://dlib.eastview.com/>
5. Электронно-библиотечная система elibrary. <http://elibrary.ru>
6. Справочная правовая система КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>

### Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС)

1. Электронная библиотечная система IPRbooks [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru) Лицензионный договор № 9029/22П(32211263810) от 11.04.2022 г. (11.03.2022 г. – 10.03.2023 г.)
2. Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://book.ru> Лицензионный (сублицензионный) договор № 32211284234 от 17.05.2022 г. (19.04.2022 г. – 18.04.2023 г.)
3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru), <https://urait.ru/> Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № С-61 от 27.12.2019 г. (с 27.12.2019 г. – бессрочно).
4. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» <https://biblio.asu.edu.ru>
5. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.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**

| Контролируемые разделы дисциплины (модуля)                                              | Код контролируемой компетенции (компетенций) | Наименование оценочного средства                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <i>Тема 1.</i> Цифровые сигналы. Назначение и применение цифровых сигналов и систем ЦОС | ПК-7                                         | Вопросы для фронтального опроса                                   |
| <i>Тема 2.</i> Спектральное представление цифровых сигналов                             | ПК-7                                         | Вопросы для фронтального опроса, тематика рефератов, кейс-задания |
| <i>Тема 3.</i> Цифровая фильтрация                                                      | ПК-7                                         | Вопросы для фронтального опроса, тематика рефератов               |
| <i>Тема 4.</i> Синтез цифровых фильтров                                                 | ПК-7                                         | Вопросы для фронтального опроса, тематика рефератов               |

## 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<br>«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<br>«хорошо»            | демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя                                        |
| 3<br>«удовлетворительно» | демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов |

| Шкала оценивания           | Критерии оценивания                                                                                                                                                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2<br>«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<br>«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<br>«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<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов                                                                           |
| 2<br>«неудовлетворительно» | не способен правильно выполнить задания                                                                                                                                                                                                                                              |

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

#### Примерные вопросы к зачету:

1. Основные формулы теории аналоговых сигналов.
2. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Основные сведения.
3. Теорема Котельникова. Частота Найквиста
4. Структурная схема цифровых систем обработки сигналов.
5. Спектр дискретного сигнала. Математическое описание дискретного сигнала. Дискретизирующая последовательность и ее спектральная плотность.
6. Восстановление непрерывного сигнала по дискретной последовательности. Сигнал на выходе ЦАП.
7. Эффект наложения спектра.
8. Дискретное преобразование Фурье.
9. Основные свойства ДПФ.
10. Алгоритм быстрого преобразования Фурье.
11. Теория z-преобразования. Определение z-преобразования.
12. Основные свойства z-преобразования.
13. Основные формулы теории преобразования аналоговых сигналов.
14. Общий вид частотного коэффициента передачи. Передаточная функция. Нули и полюса передаточной функции.

#### Контрольные вопросы и задания

1. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы; методы их описания и примеры. Структурная схема цифровой обработки аналоговых сигналов.

Нормирование частоты и времени. Дискретное время, дискретное нормированное время, нормированная частота. Понятие основного диапазона частот дискретных сигналов и систем. Интервал/период дискретизации, частота и угловая частота дискретизации.

2. Прямое  $Z$  – преобразование. Область сходимости. Свойства (линейность, задержка,  $z$ -преобразование последовательности  $x(n)$ , умноженной на множитель в форме показательной функции  $Wn$ ,  $z$ -преобразование свертки двух последовательностей). Пример вычисления прямого  $z$ -преобразования.

3. Математическая модель АЦП как идеального амплитудноимпульсного модулятора. Математическая модель дискретизированного во времени сигнала. Преобразование Лапласа и Фурье дискретизированного во времени сигнала. Интервал/период дискретизации, частота и угловая частота дискретизации.

4. Связь прямого  $Z$ -преобразования с дискретным преобразованием Лапласа. Отображение  $p$ -плоскости в  $z$ -плоскость.

5. Обратное  $Z$ -преобразование. Теорема Коши о вычетах. Формулы для вычисления вычетов в простых и кратных полюсах. Пример вычисления обратного  $z$ -преобразования.

6. Разностные уравнения. Решение разностных уравнений с помощью  $Z$ -преобразования. Общий подход. Пример.

7. Линейные дискретные системы (ЛДС) с постоянными параметрами.

Основные свойства (линейность, инвариантность к сдвигу во времени, физическая реализуемость). Импульсная характеристика ЛДС. Вычисление реакции ЛДС через импульсную характеристику ЛДС. Условие устойчивости ЛДС, выраженное через импульсную характеристику.

8. Линейные дискретные системы (ЛДС) с постоянными параметрами.

Разностное уравнение. Порядок разностного уравнения. Связь разностного уравнения и структуры ЛДС, пример. Рекурсивные и нерекурсивные ЛДС, структурные схемы, устойчивость. Понятие КИХ и БИХ систем.

9. Линейные дискретные системы (ЛДС) с постоянными параметрами.

Передаточная функция ЛДС. Связь передаточной функции со структурой ЛДС.

10

Нули и полюса передаточной функции линейной дискретной системы, условие устойчивости ЛДС. Передаточные функции рекурсивных и нерекурсивных ЛДС.

10. Линейные дискретные системы (ЛДС) с постоянными параметрами.

Частотная характеристика линейной дискретной системы и ее связь с передаточной функцией ЛДС. Амплитудно- и фазочастотная характеристики

ЛДС. Связь нулей и полюсов передаточной функции с положениями минимумов и максимумов амплитудно-частотной характеристики на частотной оси.

11. Представление аналоговых сигналов в частотной области: спектр периодических сигналов и спектральная плотность аperiodических сигналов.

Их связь, физический смысл и размерность. Свойства интегрального преобразования Фурье (линейность, сдвиг во временной области, сдвиг в частотной области, преобразование произведения сигналов, преобразование свертки сигналов).

12. Математическая модель сигнала дискретизированного во времени, его спектральная плотность. Явление наложения спектров при дискретизации непрерывных сигналов. Пример.

13. Теорема отсчетов Котельникова во временной области.

Восстановление непрерывного сигнала как идеальная низкочастотная фильтрация дискретизированного во времени сигнала.

14. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ) периодических последовательностей. Физический смысл коэффициентов ДПФ. Свойства ДПФ (линейность, периодичность, симметрия, сдвиг во временной области, сдвиг в частотной области, преобразование произведения последовательностей, преобразование циклической свертки последовательностей), примеры.

Понятие циклической свертки.

15. Быстрое преобразование Фурье с прореживанием по времени. Поворачивающий множитель. Структура 8-точечного БПФ. Вычисление обратного ДПФ через БПФ. Бит-реверсная перестановка элементов последовательности.
16. Быстрое преобразование Фурье с прореживанием по частоте. Поворачивающий множитель. Структура 8-точечного БПФ. Вычисление обратного ДПФ через БПФ. Бит-реверсная перестановка элементов последовательности.
17. Интеграл свертки. Связь интеграла свертки с образами по Лапласу и Фурье сворачиваемых сигналов. Линейная дискретная свертка. Связь дискретной свертки с Фурье- и Z-образами последовательностей. Использование для вычисления реакции линейной цепи с постоянными параметрами. Примеры.
18. Циклическая (круговая) свертка. Связь круговой свертки и ДПФ. Использование циклической свертки для вычисления линейной свертки. Быстрая свертка. Примеры.
19. Этапы проектирования цифровых фильтров. КИХ-фильтры с линейной ФЧХ, свойства. Порядок фильтра и длина импульсной характеристики Проектирование КИХ-фильтров методом окон. Эффект Гиббса
- 11 и назначение окон. Структуры КИХ-фильтров с симметричной и антисимметричной импульсной характеристикой.
20. Этапы проектирования цифровых фильтров. Проектирование БИХ-фильтров методом билинейного z-преобразования. Порядок фильтра. Нелинейное искажение оси частот при билинейном Z-преобразовании.
21. Этапы проектирования цифровых фильтров. Проектирование БИХ-фильтров методом инвариантной импульсной характеристики. Наложение копий частотной характеристики фильтра при преобразовании.

**Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

| № п/п                                                                                                   | Тип задания | Формулировка задания                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Правильный ответ | Время выполнения (в минутах) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------|
| ПК-7 Способен к сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |                              |
| 3.                                                                                                      |             | 3. Входная вольтамперная характеристика транзистора, включенного по схеме с общей базой, это зависимость<br>1) тока коллектора от напряжения коллектор-эмиттер<br>2) тока коллектора от напряжения коллектор-база<br>3) тока эмиттера от напряжения эмиттер-база<br>4) тока базы от напряжения база-эмиттер | 3                | 2                            |
| 4.                                                                                                      |             | 4. На рисунке показана                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3                | 3                            |

| №<br>п/п | Тип<br>задания         | Формулировка<br>задания                                                                                                                                               | Правильный<br>ответ                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Время<br>выполнения<br>(в минутах) |
|----------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|          |                        | структурная схема<br>1) биполярного транзистора<br>2) МДП-транзистора со встроенным каналом<br>3) полевого транзистора<br>4) МДП-транзистора с индуцированным каналом |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |
| 5.       |                        | 5. Обратный ток коллектора, вызванный неосновными носителями заряда, называют<br>1) инжекторным<br>2) диффузионным<br>3) дрейфовым<br>4) тепловым                     | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3                                  |
| 6.       | Задание открытого типа | Сглаживающий фильтр – это?                                                                                                                                            | Сглаживающий фильтр — устройство для сглаживания пульсаций после выпрямления переменного тока.                                                                                                                                                                                                                            | 5-8                                |
| 7.       |                        | Частотный преобразователь – это?                                                                                                                                      | Частотный преобразователь — электронное устройство для изменения частоты электрического тока (напряжения). Частотный асинхронный преобразователь частоты служит для преобразования сетевого трёхфазного или однофазного переменного тока частотой 50 (60) Гц в трёхфазный или однофазный ток, частотой от 1 Гц до 800 Гц. | 5-8                                |
| 8.       |                        | Стабилизатор напряжения – это?                                                                                                                                        | Стабилизатор напряжения — электромеханическое или электрическое (электронное) устройство, имеющее вход и выход по напряжению, предназначенное для поддержания выходного напряжения в узких пределах, при существенном изменении входного напряжения и выходного тока нагрузки.                                            | 5-8                                |
| 9.       |                        | 1. Способы возбуждения МПТ?                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Независимый</li> <li>• Параллельный</li> <li>• Последовательный</li> </ul>                                                                                                                                                                                                       | 5-8                                |
| 10.      |                        | Шифратор – это?<br>Дешифратор – это?                                                                                                                                  | Шифратор – это комбинационное цифровое логическое устройство преобразующее                                                                                                                                                                                                                                                | 5-8                                |

| №<br>п/п | Тип<br>задания | Формулировка<br>задания | Правильный<br>ответ                                                                                                                                                                                                                     | Время<br>выполнения<br>(в минутах) |
|----------|----------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|          |                |                         | номер входного сигнала в выходной двоичный код. Дешифратор – комбинационное устройство, преобразующее n-разрядный двоичный код в логический сигнал, появляющийся на том выходе, десятичный номер которого соответствует двоичному коду. |                                    |

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

Оценка достижений студентов строится на основе системы БАРС (Приказ ректора от 13.01.2014 г. № 08-01-01/08).

**Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

| №<br>п/п                   | Контролируемые мероприятия                          | Количество<br>мероприятий/<br>баллы | Максимальное<br>количество<br>баллов | Срок<br>предоставления |
|----------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| <b>Основной блок</b>       |                                                     |                                     |                                      |                        |
| 1.                         | Коллоквиум                                          | 2/2                                 | 20                                   |                        |
| 2.                         | Тетрадь с лекциями                                  | 1/1                                 | 4                                    |                        |
| 3.                         | тесты                                               | 3/3                                 | 30                                   |                        |
| 4.                         | Тетрадь по практике                                 | 1/1                                 | 6                                    |                        |
| 5.                         | Реферат                                             | 3/3                                 | 30                                   |                        |
|                            | <b>Всего</b>                                        |                                     | 90                                   |                        |
| <b>Блок бонусов</b>        |                                                     |                                     |                                      |                        |
| 5.                         | Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий) |                                     | 4                                    |                        |
| 6.                         | Активная работа на занятиях                         |                                     | 4                                    |                        |
| 7.                         | Своевременное выполнение заданий                    |                                     | 2                                    |                        |
|                            | <b>Всего</b>                                        |                                     | 10                                   |                        |
| <b>Дополнительный блок</b> |                                                     |                                     |                                      |                        |
| 8.                         | Зачет                                               |                                     | 10                                   |                        |
|                            | <b>Итого</b>                                        |                                     | 100                                  |                        |
|                            |                                                     |                                     |                                      |                        |

**Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)**

| Показатель                                      | Балл |
|-------------------------------------------------|------|
| <i>Опоздание на занятие</i>                     | -2   |
| <i>Нарушение учебной дисциплины</i>             | -10  |
| <i>Неготовность к занятию</i>                   | -10  |
| <i>Пропуск занятия без уважительной причины</i> | -10  |
| ...                                             | -... |

**Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

| Сумма баллов | Оценка по 4-балльной шкале |         |
|--------------|----------------------------|---------|
| 90–100       | 5 (отлично)                | Зачтено |
| 85–89        | 4 (хорошо)                 |         |

| Сумма баллов | Оценка по 4-балльной шкале |            |
|--------------|----------------------------|------------|
| 75–84        | 3 (удовлетворительно)      |            |
| 70–74        |                            |            |
| 65–69        |                            |            |
| 60–64        |                            |            |
| Ниже 60      | 2 (неудовлетворительно)    | Не зачтено |

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

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

### **8.1 Основная литература:**

1. Арустамов, Э. А. Безопасность жизнедеятельности : учебник для бакалавров / Под ред. проф. Э. А. Арустамова. - 19-е изд., перераб. и доп. - Москва : Дашков и К, 2016. - 448 с. - ISBN 978-5-394-02494-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394024948.html> (дата обращения: 18.10.2024). - Режим доступа : по подписке.
2. Безопасность жизнедеятельности : Доп. УМО по направлениям пед. образования в качестве учеб. для вузов / Под ред. Л.А. Михайлова. - 2-е изд. - М.- СПб. [и др.] : Питер, 2008. - 461 с. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-91180-521-0 : 97-00, 181-00. 51 экз.
3. Русак, О.Н. Безопасность жизнедеятельности : Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для студ. вузов ... "Безопасность жизнедеятельности". - 11 изд. ; стер. - СПб.-М. : Лань: Омега-Л, 2007. - 448 с. : рис., табл. - ISBN 5-370-00175-8: 122-35, 143-00 : 122-35, 143-00. 50 экз.
4. Безопасность жизнедеятельности : Рек. М-вом образования РФ в качестве учебника для студентов ВУЗов, обучающихся по экономическим и гуманитарно-социальным специальностям / Под ред. проф. Э. А. Арустамова. - 14-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Дашков и К, 2008. - 456 с. - ISBN 978-5-91131-872-7: 273-00 : 273-00. 25 экз.
5. Танашев, В. Р. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / В. Р. Танашев. - 2-е изд. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 314 с. - ISBN 978-5-4499-0395-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785449903952.html> (дата обращения: 18.10.2024). - Режим доступа : по подписке.

### **8.2 Дополнительная литература:**

1. Алтуфьев Ю.В., Баранова М.Б., Белова Я.В., Бодня М.С., Локтионова Е.Г., Насибулина Б.М., Нурмакова Ж.И., Служко А.А., Третьяк Л.П. Электронный учебник по курсу «Безопасность жизнедеятельности». [Эл. ресурс] Свидетельство о гос. регистрации программ для ЭВМ № 2009614206 от 12 августа 2009 г.
2. Девисилов В.А. Охрана труда. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. – 448 с. 31 экз.
3. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности : рек. Центром стратег. исслед. гражданской защиты МЧС России в качестве учеб. для использ. в образоват. учреждениях, реализующих образоват. прогр. ВПО по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" для всех направлений подгот. и спец. / под ред. О.Н. Русака. - 12-е изд. ; перераб. и доп. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2008. - 672 с. : ил. - (Учеб. для вузов. Спец. литература). - ISBN 978-5-8114-0284-7: 382-47, 50-00 : 382-47, 50-00.46экз
4. Хван, Татьяна Александровна. Безопасность жизнедеятельности : рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для вузов. - Изд. 3-е ; перераб. и доп. - Ростов

- н/Д : Феникс, 2002. - 416 с. - (Учебники и учебные пособия). - ISBN 5-222-02517-9: 57-00, 80-00 : 57-00, 80-00. 25 экз.
- 5 Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях. Курс лекций [Электронный ресурс] / В.Г. Калыгин, В.А. Бондарь, Р.Я. Дедеян - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953202210.html>
  - 6 Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] / И.П. Левчук, А.А. Бурлаков - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429693.html>
  - 7 Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие. - М.: Книжный мир, 2011 - 232 с. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785804105465.html>
  - 8 Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров / Под ред. проф. Э. А. Арустамоваа. - 19-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394024948.html>
  - 9 Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Морозова О.Г. - Красноярск: СФУ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763834727.html>
  - 10 Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Сергеев В.С. - М. : ВЛАДОС, 2018. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906992888.html>
  - 11 Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. А. Хван, П. А. Хван. - Изд. 11-е. - Ростов н/Д : Феникс, 2014. - (Высшее образование) - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222222379.html>
  - 12 Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Пантелеева, Д.В. Альжев - М. : ФЛИНТА, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976517271.html>

### 8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины

- <http://www.tehdoc.ru>; <http://www.safety.ru> – нормативная документация по охране труда;
- <http://www.mintrans.ru> – официальный сайт Министерства транспорта РФ;
- <http://www.minzdravsoc.ru> – официальный сайт Минздравсоцразвития;
- <http://www.mchs.ru/> -официальный сайт МЧС;
- <http://www.gks.ru/> -официальный сайт Федеральной службы государственной статистики
- <http://www.novtex.ru> –научно-практический и учебно-методический журнал БЖД;
- <http://www.sci.aha.ru> –web атлас по БЖД.
- Компьютерная программа проверки знаний по охране труда руководителей и специалистов предприятий и организаций.
- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем», <https://library.asu.edu.ru>
- Электронный каталог «Научные журналы АГУ», <http://journal.asu.edu.r>
- Универсальная справочно-информационная база данных периодических изданий ООО "ИВИС", <http://dlib.eastview.com>
- Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС), <http://mars.arbicon.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru ООО «РУНЭБ», [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

- - Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ООО «Политехресурс» содержит учебную, учебно-методическую литературу и дополнительные материалы по экономическим, юридическим, гуманитарным, инженерно-техническим и естественно-научным направлениям и специальностям, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Регистрация с компьютеров АГУ. URL: [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).
- - Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС», <http://dlib.eastview.com>.
- - Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ», <https://biblio.asu.edu.ru>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Мультимедийное оборудование.** На аудиторных занятиях (лекциях) современные информационные технологии используются для 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 напольные и настенные доски, наглядные пособия (стенды, макеты, плакаты и т.п.).

Для проведения занятий по дисциплине имеются аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, фрагментов фильмов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного представления учебных материалов; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

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).

## 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, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).