

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Г.Ю. Нагорная

« 30 » 03



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы кибернетики

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) Прикладная математика и информатика

Форма обучения очная

Срок освоения ОП 4 года

Институт Прикладной математики и информационных технологий

Кафедра разработчик РПД Математика

Выпускающая кафедра Математика

Начальник  
учебно-методического управления

Семенова Л.У.

Директор института ПМ и ИТ

Тебурев Д.Б.

Заведующий выпускающей кафедрой

Кочкаров А.М.

г. Черкесск, 2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Цели освоения дисциплины</b>   | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>Место дисциплины в структуре образовательной программы</b>   | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>  | <b>5</b>  |
| <b>4</b> | <b>Структура и содержание дисциплины</b>  | <b>6</b>  |
|          | 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы   | 6         |
|          | 4.2. Содержание дисциплины  | 7         |
|          | 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля                          | 7         |
|          | 4.2.2. Лекционный курс  | 8         |
|          | 4.2.3. Лабораторный практикум   | 10        |
|          | 4.2.4. Практические занятия   | 10        |
|          | 4.3. Самостоятельная работа обучающегося  | 11        |
| <b>5</b> | <b>Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b> | <b>12</b> |
| <b>6</b> | <b>Образовательные технологии</b>   | <b>15</b> |
| <b>7</b> | <b>Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</b>                                    | <b>16</b> |
|          | 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы  | 16        |
|          | 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»                             | 16        |
|          | 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение                                  | 16        |
| <b>8</b> | <b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b>   | <b>17</b> |
|          | 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий                              | 17        |
|          | 8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:                              | 18        |
|          | 8.3. Требования к специализированному оборудованию  | 18        |
| <b>9</b> | <b>Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</b>   | <b>19</b> |
|          | <b>Приложение 1. Фонд оценочных средств</b>   | <b>20</b> |
|          | <b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы</b>  | <b>33</b> |
|          | <b>Рецензия на рабочую программу</b>  | <b>34</b> |
|          | <b>Лист переутверждения рабочей программы дисциплины</b>  | <b>35</b> |

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины «Основы кибернетики»** является: изучение фундаментальных основ теории управления техническими объектами разной природы.

### **Задачи дисциплины:**

- Изучение основ теории линейных, нелинейных и дискретных систем автоматического управления; методов построения систем логического управления и основ математической теории оптимальных процессов;

-приобретение необходимых знаний и умений для эффективного анализа информации с точки зрения использования ее в кибернетических системах; разработки математических, информационных и имитационных моделей кибернетических систем.

-владеть методами анализа и синтеза управления непрерывными процессами; технологиями разработки систем управления дискретными объектами.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Основы кибернетики» относится к базовой части Блока1 Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### **Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций**

| № п/п | Предшествующие дисциплины | Последующие дисциплины            |
|-------|---------------------------|-----------------------------------|
| 1.    | Методы оптимизации        | Научно – исследовательская работа |

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

| <b>№ п/п</b> | <b>Номер/ индекс компетенции</b> | <b>Наименование компетенции (или ее части)</b>  | <b>В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:</b>  |
|--------------|----------------------------------|---|--|
| 1            | 2                                | 3   | 4  |
| 1.           | ОПК-4                            | Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | ОПК-4.1. Обладает базовыми знаниями в области информатики и информационно-коммуникационных технологий.<br>ОПК-4.2. Выбирает современные информационно-коммуникационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.<br>ОПК-4.3. Решает задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий. |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                                      |                       | Всего часов | Семестры   |
|---|-----------------------|-------------|------------|
|   |                       |             | № 8        |
|   |                       |             | Часов      |
| 1   |                       | 2           | 3          |
| <b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>             |                       | <b>52</b>   | <b>52</b>  |
| В том числе:  |                       |             |            |
| Лекции (Л)  |                       | 26          | 26         |
| Практические работы (ПР)                                |                       | 26          | 26         |
| <b>Контактная внеаудиторная работа, в том числе:</b>    |                       | <b>2</b>    | <b>2</b>   |
| Индивидуальные и групповые консультации                 |                       | 2           | 2          |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (СР) (всего)</b> |                       | <b>99</b>   | <b>99</b>  |
| <i>Подготовка к практическим занятиям</i>               |                       | 30          | 30         |
| <i>Подготовка к текущему контролю</i>                   |                       | 30          | 30         |
| <i>Подготовка к промежуточному контролю</i>             |                       | 20          | 20         |
| <i>Самоподготовка</i>                                   |                       | 19          | 19         |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                         | экзамен, в том числе: | Э(27)       | Э(27)      |
|   | Прием экз., час       | 0,5         | 0,5        |
|   | Консультация, час     | 2           | 2          |
|   | СРО, час.             | 24,5        | 24,5       |
| <b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>                        | <b>Часов</b>          | <b>180</b>  | <b>180</b> |
|   | <b>зач. ед.</b>       | <b>5</b>    | <b>5</b>   |

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

| № п/п                            | Наименование раздела (темы) дисциплины  | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах) |          |           |           |            | Формы текущей и промежуточной аттестации               |
|----------------------------------|---|---|----------|-----------|-----------|------------|--|
|                                  |   | Л   | ЛР       | ПЗ        | СР<br>О   | Всего      |  |
| 1                                | 2   | 3   | 4        | 5         | 6         | 7          | 8  |
| <b>Семестр 8</b>                 |   |   |          |           |           |            |  |
| 1.                               | Раздел 1. Введение в кибернетику.   | 2   | -        | 2         | 20        | 24         | Коллоквиум, контрольные вопросы                        |
| 2.                               | Раздел 2. Динамические характеристики систем.                                   | 6   | -        | 6         | 20        | 32         | Коллоквиум, контрольные вопросы, тестирование          |
| 3.                               | Раздел 3. Линейные системы автоматического управления.                          | 4   | -        | 4         | 18        | 26         | Коллоквиум, контрольные вопросы, реферат, тестирование |
| 4.                               | Раздел 4. Системалогическое управление.   | 4   | -        | 4         | 18        | 26         | Коллоквиум, контрольные вопросы, тестирование          |
| 5.                               | Раздел 5. Нелинейные, дискретные и цифровые системы автоматического управления. | 6   | -        | 6         | 12        | 24         | Коллоквиум, контрольные вопросы, тестирование          |
| 6.                               | Раздел 6. Оптимальные системы управления.                                       | 4   | -        | 4         | 11        | 19         | Коллоквиум, контрольные вопросы, тестирование          |
| 7.                               | Контактная внеаудиторная работа   |   |          |           |           | 1,5        | индивидуальные и групповые консультации                |
| 8.                               | <b>Промежуточная аттестация</b>   |   |          |           |           | <b>0,5</b> | <b>Экзамен</b>   |
| <b>Итого часов в 8 семестре:</b> |   | <b>26</b>   |          | <b>26</b> | <b>99</b> | <b>180</b> |  |
| <b>ВСЕГО:</b>                    |   | <b>26</b>   | <b>-</b> | <b>26</b> | <b>99</b> | <b>180</b> |  |

#### 4.2.2. Лекционный курс

| № п/п            | Наименование раздела дисциплины               | Наименование темы лекции                  | Содержание лекции  | Всего часов |
|------------------|---|---|--|-------------|
| 1                | 2   | 3   | 4  | 5           |
| <b>Семестр 8</b> |   |   |  |             |
| 1.               | Раздел 1. Введение в кибернетику              | Тема 1.1 Основные кибернетические понятия | Основные кибернетические понятия: кибернетика, автоматизированное и автоматическое управление, кибернетический блок, кибернетическая система. Структура САУ. Разделы кибернетики. Непрерывные и дискретные процессы. Задачи теории автоматического управления. Принципы управления. Классификация САУ. Аналоговые и дискретные сигналы, унифицированные сигналы дистанционной передачи, датчики, исполнительные механизмы, регуляторы, программируемые контроллеры, промышленные компьютеры. Иерархические системы управления, супервизорное и непосредственно цифровое управление. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое-преобразование. Средства человеко-машинного интерфейса. SCADA системы. | <b>2</b>    |
| 2.               | Раздел 2. Динамические характеристики систем. | Тема 2.1 Динамическое звено системы.      | Динамическое звено. Математические модели «вход-выход». Преобразование Лапласа и его свойства. Передаточная функция. Типовые соединения элементов и структурные преобразования. Временные характеристики динамических звеньев. Переходный процесс, типовые входные воздействия. Элементарные динамические звенья и их переходные и импульсные характеристики.  | <b>2</b>    |
|                  |   | Тема 2.2 Комплексная передаточная функция | Комплексная передаточная функция, АФЧХ, ФЧХ, ЛАЧХ, ЛФЧХ. Частотные и логарифмические частотные характеристики элементарных динамических звеньев  | <b>2</b>    |

|    |  |   |   |   |
|----|--|---|---|---|
|    |  | Тема 2.3<br>Преобразование форм моделей. Свойства динамических объектов | Понятие пространства состояний, математические модели «вход-состояние-выход». Преобразование форм моделей. Структурные свойства динамических объектов. Управляемые и наблюдаемые формы представления моделей «вход-состояние-выход».  | 2 |
| 3. | Раздел 3. Линейные системы автоматического управления                          | Тема 3.1 Законы управления автоматическими системами.                   | Типовые законы управления. Передаточные функции САУ по заданию и нагрузке. Устойчивость САУ, прямые и интегральные показатели качества САУ, статистическая ошибка. Влияние типовых законов управления на качество САУ. Корневой критерий устойчивости, условия устойчивости Ляпунова,   | 2 |
|    |  | Тема 3.2 критерий устойчивости системы автоматического управления       | Корневой критерий устойчивости, условия устойчивости Ляпунова, теорема Стодоль, алгебраический критерий Михайлова. Понятие о коррекции, последовательные и параллельные корректирующие устройства. Понятие об инвариантности, условие абсолютной инвариантности.  | 2 |
| 4. | Раздел 4. Системалогическое управление.  | Тема 4.1 системы логического управления                                 | Специфика дискретных процессов; понятие полностью определенной, организованной и неорганизованной среды; способы описания дискретных процессов. Синтез конечных функциональных преобразователей; синтез, программная и аппаратная реализация конечных автоматов, циклограммы и реализация счетчика последовательностей в циклических процессах. | 2 |
| 5. |  | Тема 4.2 Стратегия построения алгоритмов логического управления.        | Основы switch-технологий. Стратегии построения алгоритмов логического управления. Номенклатура и свойства графов переходов, кодирование состояний автоматов, этапы построения программно реализуемого конечного автомата.   | 2 |
| 6. | Раздел 5. Нелинейные, дискретные и цифровые системы автоматического управления | Тема 5.1 понятие нелинейных систем                                      | Понятие нелинейные системы. Основные типы нелинейности. Релейные системы. Особенности устойчивости нелинейных систем. Понятие дискретных систем. Цифровые системы. Квантование непрерывных сигналов, теорема Шеннона-Котельникова, выбор интервала квантования.   | 2 |



|                                  |  |  |  |           |
|----------------------------------|--|--|--|-----------|
| 7.                               |  | Тема 5.2.<br>Дискретизация непрерывных систем. | Дискретизация систем.<br>Дискретное преобразование Лапласа и его свойства.<br>Разностные уравнения. Модели «вход-выход» и «вход-состояние-выход» дискретных систем.<br>Элементарные звенья дискретных систем.  | <b>4</b>  |
| 8.                               | Раздел 6. Оптимальные системы управления | Тема 6.1<br>Оптимальные системы управления     | Введение в математическую теорию оптимальных процессов:<br>постановка задачи оптимального управления, критерии оптимальности, гамильтониан и его свойства, принцип максимума Понтрягина. Теорема Фельдбаума.<br>Оптимальное управление многостадийными процессами:<br>принцип оптимальности Беллмана, основное функциональное уравнение. | <b>4</b>  |
| <b>ИТОГО часов в 8 семестре:</b> |  |  |  | <b>26</b> |
| <b>ВСЕГО часов:</b>              |  |  |  | <b>26</b> |

#### 4.2.3. Лабораторный практикум – Учебным планом не предусмотрен.

#### 4.2.4 Практические занятия

| № п/п            | Наименование раздела дисциплины   | Наименование темы практической работы  | Всего часов |
|------------------|---|--|-------------|
| 1                | 2   | 3  | 5           |
| <b>Семестр 8</b> |   |  |             |
| 1.               | Раздел 1. Введение в кибернетику  | Построение моделей объекта   | <b>2</b>    |
| 2                | Раздел 2.<br>Динамические характеристики систем.                                  | Структурные преобразования систем. Построение временных и частотных характеристик динамических звеньев. Построение логарифмических частотных характеристик динамических звеньев. Преобразование форм моделей | <b>6</b>    |
| 3                | Раздел 3. Линейные системы автоматического управления                             | Получение передаточных функций и анализ САУ. Построение переходных процессов устойчивых и неустойчивых САУ. Оценка прямых и интегральных показателей качества САУ  | <b>4</b>    |
| 4                | Раздел 4.<br>Системалогическое управление.  | Программная и аппаратная реализация комбинационных схем и конечных автоматов.<br>Разработка и реализация алгоритма управления светофорным объектом на основе switch-технологии                               | <b>4</b>    |
| 5                | Раздел 5.<br>Нелинейные, дискретные и цифровые системы автоматического управления | Моделирование релейной САУ   | <b>6</b>    |

|                                  |  |  |           |
|----------------------------------|--|--|-----------|
| 6                                | Раздел 6. Оптимальные системы управления | Синтез оптимального по быстродействию алгоритма управления. Решение задач динамического программирования | 4         |
| <b>ИТОГО часов в 8 семестре:</b> |  |  | <b>26</b> |
| <b>ВСЕГО часов:</b>              |  |  | <b>26</b> |

#### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| № п/п                            | Наименование раздела (темы) дисциплины   | № п/п | Виды СРО  | Всего часов |
|----------------------------------|--|-------|---|-------------|
| 1                                | 2  | 3     | 4   | 5           |
| <b>Семестр 1</b>                 |  |       |   |             |
| 1.                               | Раздел 1. Введение в кибернетику   | 1.1.  | Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий. Подготовка к практической работе. | 20          |
| 2.                               | Раздел 2. Динамические характеристики систем.                                  | 2.1.  | Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий. Подготовка к практической работе. | 20          |
|                                  |  | 2.2.  |   |             |
| 3.                               | Раздел 3. Линейные системы автоматического управления                          | 3.1   | Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий. Подготовка к практической работе. | 18          |
|                                  |  | 3.2   |   |             |
| 4.                               | Раздел 4. Системы логическое управление  | 4.1   | Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий. Подготовка к практической работе. | 18          |
|                                  |  | 4.2   |   |             |
| 5.                               | Раздел 5. Нелинейные, дискретные и цифровые системы автоматического управления | 5.1   | Изучение конспекта лекций для выполнения индивидуальных заданий по практическому занятию.   | 12          |
|                                  |  | 5.2   |   |             |
| 6.                               | Раздел 6. Оптимальные системы управления                                       | 6.1   | Изучение дополнительной литературы по разделу. Подготовка к практической работе   | 11          |
| <b>ИТОГО часов в 8 семестре:</b> |  |       |   | <b>99</b>   |

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Методические указания для обучающихся к лекционным занятиям**

Какими бы замечательными качествами в области методики ни обладал лектор, какое бы большое значение на занятиях ни уделял лекции слушатель, глубокое понимание материала достигается только путем самостоятельной работы над ним.

Работа над конспектом лекции осуществляется по этапам:

- повторить изученный материал по конспекту;
- непонятные положения отметить на полях и уточнить;
- неоконченные фразы, пропущенные слова и другие недочеты в записях устранить, пользуясь материалами из учебника и других источников;
- завершить техническое оформление конспекта (подчеркивания, выделение главного, выделение разделов, подразделов и т.п.).

Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока время не стерло содержание лекции из памяти (через 10 ч после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). Работа над конспектом не должна заканчиваться с прослушивания лекции. После лекции, в процессе самостоятельной работы, перед тем, как открыть тетрадь с конспектом, полезно мысленно восстановить в памяти содержание лекции, вспомнив ее структуру, основные положения и выводы.

С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополнения и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Еще лучше, если вы переработаете конспект, дадите его в новой систематизации записей. Это, несомненно, займет некоторое время, но материал вами будет хорошо проработан, а конспективная запись его приведена в удобный для запоминания вид. Введение заголовков, скобок, обобщающих знаков может значительно повысить качество записи. Этому может служить также подчеркивание отдельных мест конспекта красным карандашом, приведение на полях или на обратной стороне листа краткой схемы конспекта и др.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому (семинарскому) занятию. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы, предложенные в конце лекции преподавателем или помещенные в рекомендуемой литературе. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Эта рекомендация, как и требование систематической и серьезной работы над всем лекционным курсом, подлежит безусловному выполнению. Потери логической связи как внутри темы, так и между ними приводит к негативным последствиям: материал учебной дисциплины перестает основательно восприниматься, а творческий труд подменяется утомленным переписыванием. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций,

определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным, но, к сожалению, еще мало используемым в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Студенты получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

## **5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям**

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, приобретение практических навыков по тому или другому разделу курса, закрепление практически полученных теоретических знаний.

В начале каждого лабораторного занятия кратко приводится теоретический материал, необходимый для решения задач по данной теме. После него предлагается решение этих задач и список заданий для самостоятельного выполнения.

Практическая работа включает в себя самоконтроль по предложенным вопросам, выполнение творческих и проверочных заданий, тестирование по теме.

Лабораторные работы сопровождают и поддерживают лекционный курс.

Количество лабораторных работ в строгом соответствии с содержанием курса. Каждая лабораторная предусматривает получение практических навыков по лекционным темам дисциплины «Основы кибернетики». Для обучающегося подготовлен набор индивидуальных заданий по каждой лабораторной работе. В каждой лабораторной работе обучающийся оформляет полученные результаты. Также в текущей аттестации к лабораторным занятиям предусмотрена форма контроля в виде устной защиты каждого практического индивидуального задания по всем темам лабораторных занятий.

При проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающегося важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность — главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний. Проверка, контроль и оценка знаний.

По окончании курса обучающимися сдается зачет, в ходе которого они должны показать свои теоретические знания и практические навыки по дисциплине «Программные и аппаратные средства информатики».

## **5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям**

**Учебным планом не предусмотрено**

## **5.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обучающегося предполагает различные формы индивидуальной учебной деятельности: конспектирование научной литературы, сбор и анализ практического материала в СМИ, проектирование, выполнение тематических и творческих заданий и пр. Выбор форм и видов самостоятельной работы определяется индивидуально-личностным подходом к обучению совместно преподавателем и обучающимся. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы кибернетики» включает в себя различные виды деятельности:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- составление плана текста;
- конспектирование текста;
- работа со словарями и справочниками;
- ознакомление с нормативными документами;
- исследовательская работа;
- использование аудио- и видеозаписи;
- работа с электронными информационными ресурсами;
- выполнение тестовых заданий;
- ответы на контрольные вопросы;
- аннотирование, реферирование, рецензирование текста;
- составление глоссария, кроссворда или библиографии по конкретной теме;
- решение вариативных задач и упражнений.

#### Рекомендации по подготовке реферата

Реферат является формой самостоятельной учебной работы по предмету, направленной на детальное знакомство с какой-либо темой в рамках данной учебной дисциплины. Основная задача работы над рефератом по предмету — углубленное изучение определенной проблемы изучаемого курса, получение более полной информации по какому-либо его разделу.

При подготовке реферата необходимо использовать достаточное для раскрытия темы и анализа литературы количество источников, непосредственно относящихся к изучаемой теме. В качестве источников могут выступать публикации в виде книг и статей.

#### **Работа с литературными источниками и интернет ресурсами**

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

#### **Методические рекомендации для подготовки к тестированию**

Тесты - это задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. Готовясь к тестированию, необходимо проработать информационный материал по дисциплине. Обучающемуся необходимо проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы; четко выясните все условия тестирования заранее.

Приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные. В процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.

#### **Промежуточная аттестация**

По итогам семестра проводится экзамен. При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться материалами лекции и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы. Экзамен проводится в устной или письменной форме.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

| №<br>п/п                         | Виды учебной работы  | Образовательные технологии        | Всего<br>часов |
|----------------------------------|--|-----------------------------------|----------------|
| 1                                | 2  | 3                                 | 4              |
| <b>Семестр 8</b>                 |  |                                   |                |
| 1                                | Лекция 1.1 Основные кибернетические понятия                            | Лекция–информация. Презентация.   | 2              |
| 2                                | Лекция 2.1 Динамическое звено системы.                                 | Лекция – информация. Презентация  | 2              |
| 3                                | Лекция 2.2 Комплексная передаточная функция                            | Лекция – информация. Презентация  | 2              |
| 4                                | Лекция 2.3 Преобразование форм моделей. Свойства динамических объектов | Лекция – информация. Презентация  | 2              |
| 5                                | Лекция 3.1 Законы управления автоматическими системами.                | Лекция – информация. Презентация  | 2              |
| 6                                | Лекция 3.2 критерий устойчивости системы автоматического управления    | Лекция – информация. Презентация  | 2              |
| 7                                | Лекция 4.1 системы логического управления                              | Лекция-информация. Презентация.   | 2              |
| 8                                | Лекция 4.2 Стратегия построения алгоритмов логического управления      | Лекция – информация. Презентация. | 2              |
| 9                                | Лекция 5.1 понятие нелинейных систем                                   | Лекция – информация. Презентация  | 2              |
| 10                               | Лекция 5.2. Дискретизация непрерывных систем.                          | Лекция – информация. Презентация  | 2              |
| 11                               | Лекция 6.1 Оптимальные системы управления                              | Лекция – информация. Презентация  | 2              |
| <b>Итого часов в 8 семестре:</b> |  |                                   | <b>22</b>      |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

| Основная литература   |
|---|
| Масальский, Г. Б. Математические основы кибернетики : учебное пособие / Г. Б. Масальский. — 2-е изд. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 384 с. — ISBN 978-5-7638-3628-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/84230.html">http://www.iprbookshop.ru/84230.html</a>               |
| Губарев, В. В. Кибернетика, синергетика, информатика : учебное пособие / В. В. Губарев. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2009. — 38 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/54762.html">http://www.iprbookshop.ru/54762.html</a> |
| Список дополнительной литературы  |
| Пантелеев, А.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения в примерах и задачах [Текст]: учеб. пособие/ Пантелеев А.В.- М.: Высш.шк, 2001.- 376 с.   |
| Федорюк, М.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Текст]: учебник для вузов/ Федорюк М.В.- СПб.: Лань, 2003.- 448 с.   |
| Лосев, К. Ю. Кибернетика и киберфизические системы в строительстве : учебно-методическое пособие / К. Ю. Лосев. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 44 с. — ISBN 978-5-7264-2219-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/101867.html">http://www.iprbookshop.ru/101867.html</a>                      |

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://window.edu.ru>- Единое окно доступа к образовательным ресурсам;  
<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;  
<http://elibrary.ru>- Научная электронная библиотека.

### 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

| Лицензионное программное обеспечение   | Реквизиты лицензий/ договоров   |
|--|---|
| Microsoft Azure Dev Tools for Teaching<br>1. Windows 7, 8, 8.1, 10<br>2. Visual Studio 2008, 2010, 2013, 2019<br>5. Visio 2007, 2010, 2013<br>6. Project 2008, 2010, 2013<br>7. Access 2007, 2010, 2013 ит. д. | Идентификатор подписчика: 1203743421<br>Срок действия: 30.06.2022<br><br>(продление подписки)   |
| MS Office 2003, 2007, 2010, 2013   | Сведения об OpenOffice: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 |



|  |  |
|--|--|
|  | Лицензия бессрочная  |
| Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite  | Лицензионный сертификат<br>Серийный № 8DVG-V96F-H8S7-NRBC<br>Срок действия: с 20.10.2022 до 22.10.2023 |
| Цифровой образовательный ресурс IPRsmart | Лицензионный договор № 10423/23П от 30.06.2023 г.<br>Срок действия: с 01.07.2023 г. до 01.07.2024г.    |

Свободное программное обеспечение:

[WinDjView](#), [SumatraPDF](#), [7-Zip](#)

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

### **8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

#### **1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:**

Специализированная мебель:

Кафедра настольная - 1 шт., доска меловая - 1 шт., стулья – 65 шт., парты - 34 шт.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:

Экран на штативе – 1 шт.

Проектор– 1 шт.

Ноутбук– 1 шт.

#### **2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.**

Специализированная мебель:

Стол преподавательский - 1 шт., компьютерные столы – 10 шт., парты – 7 шт., стулья – 24 шт., доска меловая – 1 шт.

Лабораторное оборудование, технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:

Персональный компьютер – 10 шт.

Экран настенный рулонный – 1 шт.

#### **3. Лаборатория.**

Специализированная мебель:

Стол преподавательский – 1 шт., компьютерные столы – 10 шт., парты - 7 шт., стулья – 24 шт., доска меловая – 1 шт.

Лабораторное оборудование, технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:

Персональный компьютер – 10 шт.

Экран настенный рулонный – 1 шт.

#### **4. Помещение для самостоятельной работы**

Отдел обслуживания печатными изданиями

Специализированная мебель: Рабочие столы на 1 место – 21 шт. Стулья – 55 шт. Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: экран настенный – 1 шт.

Проектор – 1 шт. Ноутбук – 1 шт.

Информационно-библиографический отдел.

Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место - 6 шт. Стулья - 6 шт.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»:

Персональный компьютер – 1 шт. Сканер – 1 шт. МФУ – 1 шт. Отдел обслуживания электронными изданиями Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место – 24 шт. Стулья – 24 шт.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Интерактивная система - 1 шт. Монитор – 21 шт. Сетевой терминал – 18 шт. Персональный компьютер – 3 шт. МФУ – 2 шт. Принтер – 1 шт.

#### **5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования**

Специализированная мебель: Шкаф – 1 шт., стул – 2 шт., кресло компьютерное – 2 шт., стол угловой компьютерный – 2 шт., тумбочки с ключом – 2 шт. Учебное пособие (персональный компьютер в комплекте) – 2 шт.

#### **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.
2. Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

#### **8.3. Требования к специализированному оборудованию нет.**

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ Основы кибернетики**

# ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Основы кибернетики

| Индекс | Формулировка компетенции  |
|--------|---|
| ОПК-4  | Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |

### 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

| Разделы (темы )<br>дисциплины                        | Формируемые компетенции и<br>коды |  |
|--|-----------------------------------|--|
|  | ОПК-4                             |  |
| Тема 1.1 Основы информационной технологии            | +                                 |  |
| Тема 1.2 История информатики и современные проблемы  | +                                 |  |
| Тема 2.1 Кодирование информации                      | +                                 |  |
| Тема 2.2 Измерение информации                        | +                                 |  |
| Тема 2.3 Представление числовой информации           | +                                 |  |
| Тема 2.4 Арифметика в позиционных системах счисления | +                                 |  |
| Тема 3.1 Архитектура ЭВМ                             | +                                 |  |
| Тема 3.2 Программная среда ЭВМ                       | +                                 |  |
| Тема 4.1 Алгоритм и его свойства                     | +                                 |  |
| Тема 4.2 Классификация языков программирования       | +                                 |  |
| Тема 5.1 Операционные системы . Классификация        | +                                 |  |
| Тема 5.2 Офисные программные средства                | +                                 |  |
| Тема 5.3 Антивирусные                                | +                                 |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| программные средства                               |   |  |
| Тема 6.1 Информационно-поисковые системы           | + |  |
| Тема 6.2 Виды информационных систем. Классификация | + |  |

### 3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

#### ОПК-4 Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

| Индикаторы достижения компетенции   | Критерии оценивания результатов обучения  |   |   |   | Средства оценивания результатов обучения       |                          |
|---|---|---|---|---|--|--------------------------|
|   | неудовлетв  | удовлетв  | хорошо  | отлично   | Текущий контроль                               | Промежуточная аттестация |
| ОПК-4.1. Обладает базовыми знаниями в области информатики и информационно-коммуникационных технологий.                                | Не обладает базовыми знаниями в области информатики и информационно-коммуникационных технологий.                                      | Частично обладает базовыми знаниями в области информатики и информационно-коммуникационных технологий.                                      | Знает с неточностями базовые знания в области информатики и информационно-коммуникационных технологий.  | Знает базовые знания в области информатики и информационно-коммуникационных технологий.   | Коллоквиум, контрольные вопросы, тестирование, | Зачет с оценкой          |
| ОПК-4.2. Выбирает современные информационно-коммуникационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности. | Не умеет выбирать современные информационно-коммуникационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности. | Частично умеет выбирать современные информационно-коммуникационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности. | Умеет с неточностями выбирать современные информационно-коммуникационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности. | Умеет самостоятельно выбирать современные информационно-коммуникационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности. | Коллоквиум, контрольные вопросы, тестирование, | Зачет с оценкой          |
| ОПК-4.3. Решает задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий.         | Не решает задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий.               | Частично решает задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий.               | Решает с неточностями задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий.               | Решает задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий.                              | Коллоквиум, контрольные вопросы, тестирование, | Зачет с оценкой          |

## 4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

### Вопросы к зачету

#### по дисциплине «Основы кибернетики»

1. Основные кибернетические понятия. Структура системы управления.
2. Принципы управления.
3. Понятие динамического звена. Математические модели типа «вход- выход».
4. Элементарные динамические звенья и их характеристики.
5. Переходный процесс и типовые входные воздействия.
6. Преобразование Лапласа и его свойства. Передаточная функция.
7. Типовые соединения динамических звеньев и структурные преобразования.
8. Комплексная передаточная функция. Частотные характеристики динамических звеньев.
9. Логарифмические частотные характеристики динамических звеньев.
10. Пространство состояний. Математические модели типа «вход-состояние- выход».
11. Преобразование форм моделей.
12. Структурные свойства динамических объектов.
13. Типовые законы управления.
14. Показатели качества САУ.
15. Корневой критерий устойчивости и условия устойчивости Ляпунова.
16. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица.
17. Частотный критерий устойчивости Михайлова.
18. Инвариантность САУ. Принцип двухканальности. Условие абсолютной инвариантности.
19. Специфика дискретных процессов и способы их описания.
20. Стратегии построения алгоритмов логического управления.
21. Этапы построения программно реализуемого конечного автомата на основе switch-технологии.
22. Понятие нелинейных и релейных САУ. Основные типы нелинейностей.
23. Понятие дискретных САУ. Квантование непрерывных сигналов. Теореме Шеннона-Котельникова.
24. Дискретизация непрерывных сигналов.
25. Дискретное преобразование Лапласа и его свойства.
26. Элементарные звенья дискретных систем.



27. Постановка задачи оптимального управления. Гамильтониан и его свойства. Принцип максимума Понтрягина.
28. САУ, оптимальные по быстродействию. Теорема Фельдбаума.
29. Постановка задачи оптимального управления многостадийными процессами.
30. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение.

## Контрольные вопросы

по дисциплине «Основы кибернетики»

### Вопросы к разделу 1.

1. Основные кибернетические понятия. Структура системы управления.
2. Принципы управления.

### Вопросы к разделу 2

3. Понятие динамического звена. Математические модели типа «вход- выход».
4. Элементарные динамические звенья и их характеристики.
5. Переходный процесс и типовые входные воздействия.
6. Преобразование Лапласа и его свойства. Передаточная функция.
7. Типовые соединения динамических звеньев и структурные преобразования.
8. Комплексная передаточная функция. Частотные характеристики динамических звеньев.
9. Логарифмические частотные характеристики динамических звеньев.
10. Пространство состояний. Математические модели типа «вход-состояние- выход».
11. Преобразование форм моделей.
12. Структурные свойства динамических объектов.

### Вопросы к разделу 3

13. Типовые законы управления.
14. Показатели качества САУ.
15. Корневой критерий устойчивости и условия устойчивости Ляпунова.
16. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица.
17. Частотный критерий устойчивости Михайлова.
18. Инвариантность САУ. Принцип двухканальности. Условие абсолютной инвариантности.

### Вопросы к разделу 4

19. Специфика дискретных процессов и способы их описания.
20. Стратегии построения алгоритмов логического управления.
21. Этапы построения программно реализуемого конечного автомата на основе switch-технологии.

### Вопросы к разделу 5

22. Понятие нелинейных и релейных САУ. Основные типы нелинейностей.
23. Понятие дискретных САУ. Квантование непрерывных сигналов. Теореме Шеннона-Котельникова.
24. Дискретизация непрерывных сигналов.
25. Дискретное преобразование Лапласа и его свойства.
26. Элементарные звенья дискретных систем.

27. Постановка задачи оптимального управления. Гамильтониан и его свойства. Принцип максимума Понтрягина.

**Вопросы к разделу 6**

28. САУ, оптимальные по быстродействию. Теорема Фельдбаума.

29. Постановка задачи оптимального управления многостадийными процессами.

30. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение.

## Вопросы для коллоквиумов

### по дисциплине «Основы кибернетики»

1. Основные кибернетические понятия. Структура системы управления.
2. Принципы управления.
3. Понятие динамического звена. Математические модели типа «вход- выход».
4. Элементарные динамические звенья и их характеристики.
5. Переходный процесс и типовые входные воздействия.
6. Преобразование Лапласа и его свойства. Передаточная функция.
7. Типовые соединения динамических звеньев и структурные преобразования.
8. Комплексная передаточная функция. Частотные характеристики динамических звеньев.
9. Логарифмические частотные характеристики динамических звеньев.
10. Пространство состояний. Математические модели типа «вход-состояние- выход».
11. Преобразование форм моделей.
12. Структурные свойства динамических объектов.
13. Типовые законы управления.
14. Показатели качества САУ.
15. Корневой критерий устойчивости и условия устойчивости Ляпунова.
16. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица.
17. Частотный критерий устойчивости Михайлова.
18. Инвариантность САУ. Принцип двухканальности. Условие абсолютной инвариантности.
19. Специфика дискретных процессов и способы их описания.
20. Стратегии построения алгоритмов логического управления.
21. Этапы построения программно реализуемого конечного автомата на основе switch-технологии.
22. Понятие нелинейных и релейных САУ. Основные типы нелинейностей.
23. Понятие дискретных САУ. Квантование непрерывных сигналов. Теореме Шеннона-Котельникова.
24. Дискретизация непрерывных сигналов.
25. Дискретное преобразование Лапласа и его свойства.
26. Элементарные звенья дискретных систем.

27. Постановка задачи оптимального управления. Гамильтониан и его свойства. Принцип максимума Понтрягина.
28. САУ, оптимальные по быстродействию. Теорема Фельдбаума.
29. Постановка задачи оптимального управления многостадийными процессами.
30. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение.

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции**

### **5.1 Критерии оценивания качества выполнения лабораторного практикума**

Оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена правильно и обучающийся ответил на все вопросы, поставленные преподавателем на защите. Оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена не правильно или обучающийся не проявил глубоких теоретических знаний при защите работы

### **5.2 Критерии оценивания качества устного ответа**

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

### **5.3 Критерии оценивания тестирования**

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

### **5.4 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины**

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, включая расчеты (при необходимости), за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, за умение применять теоретические положения для решения практических задач.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала, за слабое применение теоретических положений при решении практических задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного

материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в расчетах, за незнание основных понятий дисциплины.

### **5.5 Критерии оценивания реферата**

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.