

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института (филиала)

Ф.И.О.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Проектирование систем автоматики

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки/специальность **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль)/специализация **Профиль "Электропривод и автоматика"**

Квалификация выпускника **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Год начала обучения **2019**

Изучается в **7,8** семестре

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Задачами дисциплины являются: участие в расчетах и проектировании автоматизированных электроприводов; изучение технических требований к различным устройствам автоматизированного электропривода, принципов выполнения и технических средств их автоматики; приобретение навыков составления и оформления типовой технической документации; определения возможных вариантов выполнения автоматики энергетических объектов, расчета параметров настройки и оценки проектируемой автоматики для обоснованного принятия технического решения; приобретение навыков работы с технической и проектной документацией.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование систем автоматики» относится вариативной части блока Б1. Ее освоение происходит в 7 и 8 семестрах.

### 3. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями)

Инженерная графика  
Электрический привод  
Теория автоматического управления

### 4. Связь с последующими дисциплинами (модулями)

Подготовка к защите выпускной квалификационной работы

### 5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### 5.1 Наименование компетенций

| Код  | Формулировка   |
|------|--|
| УК-2 | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |
| ПК-2 | Способен участвовать в проектировании систем автоматизированного электропривода  |

#### 5.2 Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

| Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций  | Формируемые компетенции |
|---|-------------------------|
| <b>Знать:</b> порядок организации разработки проектов автоматизированного электропривода с соблюдением технических условий, стандартов и технических описаний | <b>ПК-2</b>             |
| <b>Знать:</b> действующие правовые нормы для организации проектов объектов электроэнергетики и электротехники   | <b>УК-2</b>             |
| <b>Уметь:</b> применять стандарты и правила построения и чтения чертежей и схем   | <b>ПК-2</b>             |
| <b>Уметь:</b> осуществлять выбор и оптимальные способы решения задач проектирования систем автоматики   | <b>УК-2</b>             |
| <b>Владеть:</b> методами обоснованного выбора различного электротехнического оборудования электропривода  | <b>ПК-2</b>             |
| <b>Владеть:</b> навыками чтения технической документации эксплуатируемого и вводимого оборудования для качественной оценки                                    | <b>УК-2</b>             |

### 6. Объем учебной дисциплины (модуля)

|                        |                |      |
|------------------------|----------------|------|
|                        | Астр.<br>часов | 3.е  |
| Объем занятий: Итого   | 216.00         | 8.00 |
| В том числе аудиторных | 85.50          |      |
| Из них                 |                |      |
| Лекций                 | 31.50          |      |
| Практических занятий   | 54.00          |      |
| Самостоятельной работы | 130.50         |      |
| Контроль               |                |      |
| Зачет                  | 7 семест       |      |
| Экзамен                | 8 семестр      |      |

**7. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий**

**7.1 Тематический план дисциплины (модуля)**

| №                | Раздел (тема) дисциплины   | Реализуемые компетенции | Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов |                      |                     |                        | Самостоятельная работа, часов |
|------------------|--|-------------------------|---|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------|
|                  |  |                         | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные работы | Групповые консультации |                               |
| <b>7 семестр</b> |  |                         |   |                      |                     |                        |                               |
| 1                | Общие вопросы проектирования автоматизированных электроприводов производственных механизмов                      | ПК-2 УК-2               | 1.50  | 9.00                 |                     |                        |                               |
| 2                | Состав и свойства электроприводов оборудования, предназначенного для физической и химической переработки веществ | ПК-2 УК-2               | 4.50  |                      |                     |                        |                               |
| 3                | Состав и свойства электропривода технологического и подъемно – транспортного оборудования                        | ПК-2 УК-2               | 6.00  |                      |                     |                        |                               |
| 4                | Общие вопросы расчета мощности общепромышленных механизмов   | ПК-2 УК-2               | 1.50  | 18.00                |                     |                        |                               |
|                  | <b>ИТОГО за 7 семестр</b>  |                         | 13.50   | 27.00                |                     |                        | 67.50                         |
| <b>8 семестр</b> |  |                         |   |                      |                     |                        |                               |
| 5                | Состав и свойства системы управления металлорежущими станками  | ПК-2 УК-2               | 3.00  | 15.00                |                     |                        |                               |
| 6                | Автоматизированные частотно – регулируемые приводы   | ПК-2 УК-2               | 7.50  |                      |                     |                        |                               |
| 7                | Электромеханические свойства асинхронных электродвигателей   | ПК-2 УК-2               | 7.50  | 12.00                |                     |                        |                               |
| 8                | Подготовка к экзамену  |                         |   |                      |                     | 1.50                   |                               |
|                  | <b>ИТОГО за 8 семестр</b>  |                         | 18.00   | 27.00                |                     | 1.50                   | 63.00                         |
|                  | <b>ИТОГО</b>   |                         | 31.50   | 54.00                |                     | 1.50                   | 130.50                        |

**7.2 Наименование и содержание лекций**

| № Темы дисциплины | Наименование тем дисциплины, их краткое содержание  | Объем часов | Интерактивная форма проведения |
|-------------------|---|-------------|--------------------------------|
| <b>7 семестр</b>  |   |             |                                |
| 1                 | Общие вопросы проектирования автоматизированных электроприводов производственных механизмов<br>1. Классификация общепромышленных механизмов<br>2. Общие требования, предъявляемые к электроприводам общепромышленных механизмов | 1.50        |                                |
| 2                 | Состав и свойства электроприводов оборудования, предназначенного для физической и химической переработки веществ<br>1. Характеристика оборудования и электроприводов<br>2. Электроприводы нагнетателей                          | 1.50        |                                |
| 3                 | Состав и свойства электроприводов оборудования, предназначенного для физической и химической переработки веществ<br>1. Дробильно-размольные механизмы<br>2. Смесители и центрифуги  | 1.50        |                                |

|                         |   |       |  |
|-------------------------|---|-------|--|
| 4                       | Состав и свойства электроприводов оборудования, предназначенного для физической и химической переработки веществ<br>1. Управление вентиляторным, насосным и компрессорным оборудованием   | 1.50  |  |
| 5                       | Состав и свойства электропривода технологического и подъемно – транспортного оборудования<br>1. Электропривод лифта<br>2. Основные сведения о работе крана  | 1.50  |  |
| 6                       | Состав и свойства электропривода технологического и подъемно – транспортного оборудования<br>1. Выбор крановых электродвигателей<br>2. Электропривод механизмов крана   | 1.50  |  |
| 7                       | Состав и свойства электропривода технологического и подъемно – транспортного оборудования<br>1. Требования, предъявляемые к электроприводу механизмов крана<br>2. Расчет мощности электродвигателя механизма передвижения                           | 1.50  |  |
| 8                       | Состав и свойства электропривода технологического и подъемно – транспортного оборудования<br>1. Выбор системы электропривода механизма передвижения<br>2. Типовые электроприводы крановых механизмов  | 1.50  |  |
| 9                       | Общие вопросы расчета мощности общепромышленных механизмов<br>1. Нагрузочные диаграммы и тахограммы<br>2. Классификация номинальных режимов работы электродвигателей<br>3. Порядок выбора электродвигателя по мощности при различных режимах работы | 1.50  |  |
| <b>Итого за семестр</b> |   | 13.50 |  |
| <b>8 семестр</b>        |   |       |  |
| 10                      | Состав и свойства системы управления металлорежущими станками<br>1. Особенности работы электроприводов в механизмах подачи и установочных перемещений станков с ЧПУ   | 1.50  |  |
| 11                      | Состав и свойства системы управления металлорежущими станками<br>1. Построение функциональной схемы управления электроприводами   | 1.50  |  |
| 12                      | Автоматизированные частотно – регулируемые приводы<br>1. Системы управления с обратной связью по скорости   | 1.50  |  |
| 13                      | Автоматизированные частотно – регулируемые приводы<br>1. Частотно-токовое управление  | 1.50  |  |
| 14                      | Автоматизированные частотно – регулируемые приводы<br>1. Частотно-токовое управление  | 1.50  |  |
| 15                      | Автоматизированные частотно – регулируемые приводы<br>1. Векторное управление   | 1.50  |  |
| 16                      | Автоматизированные частотно – регулируемые приводы<br>1. Частотно-токовое управление  | 1.50  |  |
| 17                      | Электромеханические свойства асинхронных электродвигателей<br>1. Организация плавного пуска асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором  | 1.50  |  |
| 18                      | Электромеханические свойства асинхронных электродвигателей<br>1. Организация плавного пуска асинхронного  | 1.50  |  |

|                         |  |       |  |
|-------------------------|--|-------|--|
|                         | электродвигателя с короткозамкнутым ротором  |       |  |
| 19                      | Электромеханические свойства асинхронных электродвигателей<br>1. Графики переходных процессов  | 1.50  |  |
| 20                      | Электромеханические свойства асинхронных электродвигателей<br>1. Организация плавного пуска асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором | 1.50  |  |
| 21                      | Электромеханические свойства асинхронных электродвигателей<br>1. Организация плавного пуска асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором | 1.50  |  |
| <b>Итого за семестр</b> |  | 18.00 |  |
| <b>Итого</b>            |  | 31.50 |  |

### 7.3 Наименование лабораторных работ Не предусмотрено учебным планом

### 7.4 Наименование практических занятий

| № Темы дисциплины  | Наименование тем практических занятий                                  | Объем часов | Интерактивная форма проведения |
|--|--|-------------|--------------------------------|
| 7 семестр  |  |             |                                |
| <b>Тема 1. Общие вопросы проектирования автоматизированных электроприводов производственных механизмов</b> |  |             |                                |
| 1  | Механика электроприводов   | 1.50        |                                |
| 2  | Механика электроприводов   | 1.50        |                                |
| 3  | Механика электроприводов   | 1.50        |                                |
| 4  | Нагрузочные диаграммы и выбор мощности приводов                        | 1.50        |                                |
| 5  | Нагрузочные диаграммы и выбор мощности приводов                        | 1.50        |                                |
| 6  | Нагрузочные диаграммы и выбор мощности приводов                        | 1.50        |                                |
| <b>Тема 4. Общие вопросы расчета мощности общепромышленных механизмов</b>                                  |  |             |                                |
| 7  | Электромеханические свойства электроприводов постоянного тока          | 1.50        |                                |
| 8  | Электромеханические свойства электроприводов постоянного тока          | 1.50        |                                |
| 9  | Электромеханические свойства электроприводов постоянного тока          | 1.50        |                                |
| 10   | Электромеханические свойства электроприводов постоянного тока          | 1.50        |                                |
| 11   | Электромеханические свойства электроприводов переменного тока          | 1.50        |                                |
| 12   | Электромеханические свойства электроприводов переменного тока          | 1.50        |                                |
| 13   | Электромеханические свойства электроприводов переменного тока          | 1.50        |                                |
| 14   | Электромеханические свойства электроприводов переменного тока          | 1.50        |                                |
| 15   | Статические и динамические характеристики регулируемых электроприводов | 1.50        |                                |
| 16   | Статические и динамические характеристики регулируемых электроприводов | 1.50        |                                |
| 17   | Статические и динамические характеристики регулируемых электроприводов | 1.50        |                                |
| 18   | Статические и динамические характеристики регулируемых электроприводов | 1.50        |                                |
| <b>Итого за семестр</b>  |  | 27.00       |                                |

## 8 семестр

**Тема 5. Состав и свойства системы управления металлорежущими станками**

|    |   |      |  |
|----|---|------|--|
| 1  | Механика электроприводов                                      | 1.50 |  |
| 2  | Механика электроприводов                                      | 1.50 |  |
| 3  | Механика электроприводов                                      | 1.50 |  |
| 4  | Нагрузочные диаграммы и выбор мощности приводов               | 1.50 |  |
| 5  | Нагрузочные диаграммы и выбор мощности приводов               | 1.50 |  |
| 6  | Нагрузочные диаграммы и выбор мощности приводов               | 1.50 |  |
| 7  | Электромеханические свойства электроприводов постоянного тока | 1.50 |  |
| 8  | Электромеханические свойства электроприводов постоянного тока | 1.50 |  |
| 9  | Электромеханические свойства электроприводов постоянного тока | 1.50 |  |
| 10 | Электромеханические свойства электроприводов постоянного тока | 1.50 |  |

**Тема 7. Электромеханические свойства асинхронных электродвигателей**

|                         |  |       |  |
|-------------------------|--|-------|--|
| 11                      | Электромеханические свойства электроприводов переменного тока          | 1.50  |  |
| 12                      | Электромеханические свойства электроприводов переменного тока          | 1.50  |  |
| 13                      | Электромеханические свойства электроприводов переменного тока          | 1.50  |  |
| 14                      | Электромеханические свойства электроприводов переменного тока          | 1.50  |  |
| 15                      | Статические и динамические характеристики регулируемых электроприводов | 1.50  |  |
| 16                      | Статические и динамические характеристики регулируемых электроприводов | 1.50  |  |
| 17                      | Статические и динамические характеристики регулируемых электроприводов | 1.50  |  |
| 18                      | Статические и динамические характеристики регулируемых электроприводов | 1.50  |  |
| <b>Итого за семестр</b> |  | 27.00 |  |
| <b>Итого</b>            |  | 54.00 |  |

**7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающихся**

| Коды реализуемых компетенций | Вид деятельности студентов          | Итоговый продукт самостоятельной работы | Средства и технологии оценки | Объем часов, в том числе |                                    |       |
|------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-------|
|                              |                                     |   |                              | СРС                      | Контактная работа с преподавателем | Всего |
| <b>7 семестр</b>             |                                     |   |                              |                          |                                    |       |
|                              | Подготовка к лекции                 | конспект                                | Собеседование                | 4.28                     | 0.22                               | 4.50  |
|                              | Подготовка к практическому занятию  | отчет                                   | Собеседование                | 8.55                     | 0.45                               | 9.00  |
| УК-2 ПК-2                    | Самостоятельное изучение литературы | конспект                                | Собеседование                | 51.30                    | 2.70                               | 54.00 |
| <b>Итого за семестр</b>      |                                     |   |                              | 64.13                    | 3.37                               | 67.50 |
| <b>8 семестр</b>             |                                     |   |                              |                          |                                    |       |

|                         |                                     |          |                    |        |      |        |
|-------------------------|-------------------------------------|----------|--------------------|--------|------|--------|
|                         | Подготовка к практическому занятию  | отчет    | Собеседование      | 8.55   | 0.45 | 9.00   |
| ПК-2 УК-2               | Самостоятельное изучение литературы | конспект | Собеседование      | 32.07  | 1.68 | 33.75  |
| ПК-2 УК-2               | Подготовка к экзамену               | Экзамен  | Вопросы к экзамену | 19.24  | 1.01 | 20.25  |
| <b>Итого за семестр</b> |                                     |          |                    | 59.86  | 3.14 | 63.00  |
| <b>Итого</b>            |                                     |          |                    | 123.99 | 6.51 | 130.50 |

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

| Код оцениваемой компетенции | Этап формирования компетенции (№ темы) | Наименование оценочного средства | Вид контроля, аттестация | Тип контроля | Средства и технологии оценки |   |
|-----------------------------|--|----------------------------------|--------------------------|--------------|------------------------------|---|
|                             |  |                                  |                          |              |                              | 1 |
| ПК-2                        |  | Вопросы к экзамену               | Промежуточный            | Устный       | Экзамен                      |   |
|                             |  | Собеседование                    | Текущий                  | Устный       | Вопросы для собеседования    |   |
| УК-2                        |  | Вопросы к экзамену               | Промежуточный            | Устный       | Экзамен                      |   |
|                             |  | Собеседование                    | Текущий                  | Устный       | Вопросы для собеседования    |   |

### 8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Уровни сформированности компетенций | Индикаторы  | Дескрипторы  |   |   |  |
|-------------------------------------|---|--|---|---|--|
|                                     |   | 2 балла  | 3 балла   | 4 балла   | 5 баллов   |
| ПК-2                                |   |  |   |   |  |
| Базовый                             | Знать порядок организации разработки проектов автоматизированного электропривода с соблюдением технических условий, стандартов и технических описаний | Недостаточный уровень знаний об организации проектов автоматизированного электропривода с соблюдением технических условий, стандартов и технических описаний | Слабо знает порядок организации разработки проектов автоматизированного электропривода с соблюдением технических условий, стандартов и технических описаний | Знает на базовом уровне порядок организации разработки проектов автоматизированного электропривода с соблюдением технических условий, стандартов и технических описаний |  |
|                                     | Уметь применять стандарты и правила построения и чтения чертежей и схем   | Недостаточные умения применять стандарты и правила построения и чтения чертежей и схем   | Слабо умеет применять стандарты и правила построения и чтения чертежей и схем   | Умеет на базовом уровне применять стандарты и правила построения и чтения чертежей и схем   |  |
|                                     | Владеть методами обоснованного выбора различного электротехнического оборудования   | Недостаточное владение методами обоснованного выбора различного электротехнического оборудования   | Частично владеет методами обоснованного выбора различного электротехнического оборудования  | Хорошо владеет методами обоснованного выбора различного электротехнического оборудования  |  |
| Повышенный                          | Знать порядок организации разработки проектов автоматизированного электропривода с соблюдением технических  |  |   |   | Уверенно знает порядок организации разработки проектов автоматизированного электропривода с соблюдением технических условий, |

|  |   |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|
|  | условий, стандартов и технических описаний  |  |  |  | стандартов и технических описаний  |
|  | Уметь применять стандарты и правила построения и чтения чертежей и схем           |  |  |  | Отлично умеет применять стандарты и правила построения и чтения чертежей и схем            |
|  | Владеть методами обоснованного выбора различного электротехнического оборудования |  |  |  | Свободно владеет методами обоснованного выбора различного электротехнического оборудования |

УК-2

|            |  |   |   |  |   |
|------------|--|---|---|--|---|
| Базовый    | Знать действующие правовые нормы для организации проектов объектов электроэнергетики и электротехники              | Недостаточный уровень знаний действующих правовых норм для организации проектов объектов электроэнергетики и электротехники       | Частичные знания действующих правовых норм для организации проектов объектов электроэнергетики и электротехники             | Знает на базовом уровне действующие правовые нормы для организации проектов объектов электроэнергетики и электротехники              |   |
|            | Уметь осуществлять выбор и оптимальные способы решения задач проектирования систем автоматики                      | Недостаточные умения осуществлять выбор и оптимальные способы решения задач проектирования систем автоматики                      | Слабо умеет осуществлять выбор и оптимальные способы решения задач проектирования систем автоматики                         | Умеет на базовом уровне осуществлять выбор и оптимальные способы решения задач проектирования систем автоматики                      |   |
|            | Владеть навыками чтения технической документации эксплуатируемого и вводимого оборудования для качественной оценки | Недостаточное владение навыками чтения технической документации эксплуатируемого и вводимого оборудования для качественной оценки | Частично владеет навыками чтения технической документации эксплуатируемого и вводимого оборудования для качественной оценки | Владеет на базовом уровне навыками чтения технической документации эксплуатируемого и вводимого оборудования для качественной оценки |   |
| Повышенный | Знать действующие правовые нормы для организации проектов объектов электроэнергетики и электротехники              |   |   |  | Уверенно знает действующие правовые нормы для организации проектов объектов электроэнергетики и электротехники              |
|            | Уметь осуществлять выбор и оптимальные способы решения задач проектирования систем автоматики                      |   |   |  | Отлично умеет осуществлять выбор и оптимальные способы решения задач проектирования систем автоматики                       |
|            | Владеть навыками чтения технической документации эксплуатируемого и вводимого оборудования для качественной оценки |   |   |  | Свободно владеет навыками чтения технической документации эксплуатируемого и вводимого оборудования для качественной оценки |

### Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### Текущий контроль

### Рейтинговая оценка знаний студента

| № п/п            | Вид деятельности студентов | Сроки выполнения | Количество баллов |
|------------------|----------------------------|------------------|-------------------|
| <b>7 семестр</b> |                            |                  |                   |



|                            |                         |    |            |
|----------------------------|-------------------------|----|------------|
| 1                          | Практическое занятие 16 | 16 | 25         |
| 2                          | Практическое занятие 18 | 18 | 30         |
| <b>Итого за 7 семестр:</b> |                         |    | <b>55</b>  |
| <b>8 семестр</b>           |                         |    |            |
| 1                          | Практическое занятие 16 | 11 | 25         |
| 2                          | Практическое занятие 18 | 12 | 30         |
| <b>Итого за 8 семестр:</b> |                         |    | <b>55</b>  |
| <b>Итого:</b>              |                         |    | <b>110</b> |

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

| <b>Уровень выполнения контрольного задания</b> | <b>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</b> |
|--|---|
| <i>Отличный</i>                                | <b>100</b>  |
| <i>Хороший</i>                                 | <b>80</b>   |
| <i>Удовлетворительный</i>                      | <b>60</b>   |
| <i>Неудовлетворительный</i>                    | <b>0</b>  |

#### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация в форме **экзамена** предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20 до 40** ( $20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$ ), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

#### Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

| <b>Рейтинговый балл по дисциплине</b> | <b>Оценка по 5-балльной системе</b> |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>35 – 40</b>                        | Отлично                             |
| <b>28 – 34</b>                        | Хорошо                              |
| <b>20 – 27</b>                        | Удовлетворительно                   |

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине  
в оценку по 5-балльной системе*

| <b>Рейтинговый балл по дисциплине</b> | <b>Оценка по 5-балльной системе</b> |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>88-100</b>                         | <i>Отлично</i>                      |
| <b>72-87</b>                          | <i>Хорошо</i>                       |
| <b>53-71</b>                          | <i>Удовлетворительно</i>            |
| <b>&lt;53</b>                         | <i>Неудовлетворительно</i>          |

#### **Промежуточная аттестация в форме зачета**

Процедура зачета (зачета с оценкой) как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

*Количество баллов за зачет (Sзач) при различных рейтинговых баллах по дисциплине по результатам работы в семестре*

| <b>Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре (<math>R_{сем}</math>)</b> | <b>Количество баллов за зачет (<math>S_{зач}</math>)</b> |
|---|--|
| $50 \leq R_{сем} \leq 60$   | <b>40</b>  |
| $39 \leq R_{сем} < 50$  | <b>35</b>  |
| $33 \leq R_{сем} < 39$  | <b>27</b>  |
| $R_{сем} < 33$  | <b>0</b>   |

При зачете с оценкой используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе*

| <b>Рейтинговый балл по дисциплине</b> | <b>Оценка по 5-балльной системе</b> |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>88-100</b>                         | <i>Отлично</i>                      |
| <b>72-87</b>                          | <i>Хорошо</i>                       |
| <b>53-71</b>                          | <i>Удовлетворительно</i>            |
| <b>&lt;53</b>                         | <i>Неудовлетворительно</i>          |

**Вопросы к экзамену (8 семестр)**

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

**Базовый уровень**

1. Схемы замещения асинхронного электродвигателя при питании от источников напряжения и тока
2. Графики переходных процессов
3. Моделирование механических переходных процессов асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором с учетом явления вытеснения тока
4. Переходные процессы асинхронного электродвигателя с учетом электромагнитных связей
5. Системы со скалярным управлением
6. Замкнутые системы скалярного управления
7. Системы управления с обратной связью по скорости
8. Частотно-токовое управление
9. Нагнетатели. Общие сведения о нагнетателях и их характеристики
10. Электроприводы нагнетателей. Смесители и центрифуги
11. Требования к электроприводам станков
12. Электропривод лифта. Общие сведения о работе лифта.
13. Особенности работы электроприводов в механизмах главного движения станков с ЧПУ.

**Повышенный уровень**

1. Нагрузочные диаграммы механизма и двигателя. Тепловая модель двигателя. Стандартные режимы
2. Проверка двигателей по нагреву в продолжительном режиме
3. Проверка двигателей по нагреву в повторно-кратковременном режиме.
4. Управление вентиляторным, насосным и компрессорным оборудованием.
5. Регулирование нагнетателей путем изменения частоты вращения
6. Расчет мощности механизмов резания металлообрабатывающих станков
7. Токарная обработка (точение). Строгание. Сверление. Фрезерование. Шлифование
8. Мощность, необходимая для привода подачи вспомогательных приводов
9. Особенности работы электроприводов в механизмах подачи и установочных перемещений станков с ЧПУ.

### **Тематика курсовых проектов (8 семестр)**

1. Разработка автоматизированного электропривода высокоскоростного лифта.
2. Разработка автоматизированного электропривода грузового лифта.
3. Разработка автоматизированного электропривода продольно-строгального станка.
4. Разработка автоматизированного электропривода механизма экскаватора.
5. Разработка автоматизированного электропривода механизма робота-манипулятора.
6. Разработка автоматизированного электропривода шлифовального станка.
7. Разработка энергоустановок на базе возобновляемых источников энергии.
8. Разработка автоматизированного электропривода пассажирского лифта
9. Разработка автоматизированного электропривода ленточного конвейера
10. Разработка автоматизированного электропривода экскаватора
11. Разработка автоматизированного электропривода насосной установки

### **8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура проведения **экзамена** осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 2 вопроса.

Для подготовки по билету отводится от 30 минут до 60 минут.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными таблицами.

Процедура проведения **зачета** осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ.

Текущий контроль студентов проводится преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине, в следующих формах: собеседование, отчет.

Допуск к практическим работам происходит при наличии у студентов печатного варианта отчета. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. Максимальное количество баллов студент получает, если оформление отчета соответствует установленным требованиям, а отчет полностью раскрывает суть работы.

Основанием для снижением оценки являются:

- слабое знание темы и основной терминологии;
- отсутствие умения применять теоретические знания для решения практических;
- частичное или полное незнание ответов на вопросы преподавателя.

Отчет может быть отправлен на доработку в следующих случаях:

- несоответствие варианта выполнения задания.
- оформление отчета не в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Критерии оценивания приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине «Проектирование систем автоматики».

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций с лабораторными и практическими занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности. Все виды самостоятельно работы студента при изучении дисциплины "Проектирование систем автоматики" приведены в таблице «Технологическая карта самостоятельной работы студента»

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации

| № п/п | Виды самостоятельной работы         | Рекомендуемые источники информации<br>(№ источника) |                |              |                  |
|-------|-------------------------------------|---|----------------|--------------|------------------|
|       |                                     | Основная  | Дополнительная | Методическая | Интернет-ресурсы |
| 1     | Подготовка к практическому занятию  | 1 2   | 1 2            | 1            | 1 4 2 3          |
| 2     | Самостоятельное изучение литературы | 1 2   | 1 2            |              | 1 4 2 3          |

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 10.1.1. Перечень основной литературы:

- 1 Малахов, А. П. Элементы систем автоматики и автоматизированного электропривода : учебно-методическое пособие / А. П. Малахов, А. П. Усачёв. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 106 с. — ISBN 978-5-7782-1770-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45460.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 2 Симаков, Г. М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях : учебное пособие / Г. М. Симаков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 103 с. — ISBN 978-5-7782-2400-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45354.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### 10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

- 1 Симаков, Г. М. Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе : учебное пособие / Г. М. Симаков, Ю. В. Панкрац. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 211 с. — ISBN 978-5-7782-2210-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45455.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 2 Проектирование электроэнергетических систем : учебное пособие / С. Н. Антонов, Е. В. Коноплев, П. В. Коноплев, А. В. Ивашина. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2014. — 104 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47343.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей 3. Кудрявцев Е.М. Основы автоматизированного проектирования: учебник. – М. Академия, 2013.

### 10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

- 1 Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Проектирование систем автоматики» для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Сост. А.И. Колдаев. – Невинномысск.: Изд-во НТИ, 2015 г.

### 10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- 1 <http://biblioclub.ru> – универсальная библиотека online;
- 2 <http://catalog.ncstu.ru> – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО;
- 3 <http://window.edu.ru> – Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам";
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> – Электронно-библиотечная система IPRbooks

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов.

На практических занятиях студенты представляют расчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы. На лабораторных работах представляют отчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

При реализации дисциплин с применением ЭО и ДОТ материал может размещаться как в системе управления обучением СКФУ, так и в используемой в университете информационно-библиотечной системе.

**Информационные справочные системы:**

*Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:*

**Программное обеспечение**

1. Matlab

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Перечень лицензионного программного обеспечения<br>Реквизиты подтверждающего документа  |
|---|---|---|
| Аудитория №415А «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации» | доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.  | Microsoft Windows 7<br>Профессиональная Программа DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years),<br>Сублицензионный договор №55986/PHД5195 от 01.09.2016.<br>Microsoft Office стандартный 2013<br>OPEN 91904295ZZE1505, 61907927<br>Дата окончания OPEN 99634054ZZE2002 Open License 69398326 2020-02-29  |
| Аудитория № 319 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»  | доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 22 шт., стол компьютерный – 9 шт., АРМ с выходом в Интернет – 6 шт., стул компьютерный – 9 шт., шкаф встроенный – 2 шт., шкаф-стеллаж – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук. | Microsoft Windows 7<br>Профессиональная Программа DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years),<br>Сублицензионный договор №55986/PHД5195 от 01.09.2016.<br>Microsoft Office стандартный 2013<br>OPEN 91904295ZZE1505, 61907927<br>Дата окончания OPEN 99634054ZZE2002 Open License 69398326 2020-02-29.<br>MATLAB ЛИЦЕНЗИЯ № 920056 Autocad 2017 основная лицензия 561-981143 КОМПАС-3D лицензионное соглашение от 09.12.2013 №096А13 AnyLogic 7 id order 2843-4902-9569-4754<br>Microsoft Visio профессиональный 2013 Программа DreamSpark |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | Premium Electronic Software Delivery (3 years),<br>Сублицензионный договор №55986/PHД5195 от 01.09.2016г.<br>MATHCAD лицензионный договор № 464360 от 03.09.2014г |
| Аудитория № 315<br>«Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования» | набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники |   |

### **13. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.