

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета \_\_\_\_\_ Бурковский А.В.  
«31» августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

**«Автоматизация и алгоритмизация расчетов при проектировании  
электроприводов»**

**Направление подготовки** 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Профиль** Электропривод и автоматика

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 4 года и 11 м.

**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2018

Автор программы  
Заведующий кафедрой  
Электропривода, автомати-  
ки и управления в техниче-  
ских системах

Фурсов В.Б. /Фурсов В.Б./

Бурковский В.Л. /Бурковский В.Л./

**Руководитель ОП**

Питолин В.М. /Питолин В.М./

**Воронеж 2018**

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Цели дисциплины** получение навыков использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования, изучение методов и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

- освоение принципов автоматизированного проектирования электроприводов как в специализированных программах проектирования, так и на базе методов их математического описания, с использованием технических средств интеллектуального терминального комплекса;
- изучение структуры систем автоматизированного проектирования и технических средств САПР;
- изучение содержания этапов проектирования автоматизированного электропривода, приобретение навыков декомпозиции процесса проектирования;
- изучение методов автоматического описания сложных электротехнических объектов и их составляющих; изучение правил составления алгоритмов и программ расчета;
- приобретение навыков реализации расчетных программ и использования баз данных.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Автоматизация и алгоритмизация расчетов при проектировании электроприводов» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация и алгоритмизация расчетов при проектировании электроприводов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-3 - Способен разрабатывать проектные решения отдельных частей системы электропривода и всей системы электропривода

ПК-5 - Способен осуществлять предпроектное обследование технологического процесса, для которого разрабатывается автоматизированная система управления

ПК-6 - Способен осуществлять предпроектное обследование оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4        | знать-программные продукты, ориентированные на решение научных и проектно-конструкторских задач в области электроэнергетики;                                                     |
|             | уметь -использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для решения различных задач в своей профессиональной деятельности;                         |
|             | владеть навыками использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств автоматизированной системы управления технологическими процессами. |
| ПК-3        | знать-принципы автоматизированного проектирования электроприводов как в специализированных программах проектирования, так и на базе методов их математического описания,         |
|             | уметь -использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для решения различных задач в своей профессиональной деятельности;                         |
|             | владеть навыками использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств системы электропривода.                                            |
| ПК-5        | знать -теоретические основы информатизации в электроэнергетике и электротехнике и современные средства компьютерной графики;                                                     |
|             | уметь применять основные методы расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования;                                                 |
|             | владеть навыками проведения мероприятий по предпроектному обследованию технологического процесса, для которого разрабатывается автоматизированная система управления             |
| ПК-6        | знать- методы расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования;                                                                   |
|             | уметь разрабатывать и изображать принципиальные электрические схемы типовых электри-                                                                                             |

|  |                                                                                                                                                 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ческих и электронных устройств;                                                                                                                 |
|  | владеть навыками проведения мероприятий по предпроектному обследованию оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизация и алгоритмизация расчетов при проектировании электроприводов» составляет 8 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

| Виды учебной работы                             | Всего часов | Семестры |          |
|-------------------------------------------------|-------------|----------|----------|
|                                                 |             | 7        | 8        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>               | 162         | 90       | 72       |
| В том числе:                                    |             |          |          |
| Лекции                                          | 60          | 36       | 24       |
| Практические занятия (ПЗ)                       | 42          | 18       | 24       |
| Лабораторные работы (ЛР)                        | 60          | 36       | 24       |
| <b>Самостоятельная работа</b>                   | 126         | 18       | 108      |
| <b>Курсовая работа</b>                          | +           |          | +        |
| Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой | +           | +        | +        |
| Общая трудоемкость академические часы з.е.      | 288<br>8    | 108<br>3 | 180<br>5 |

#### **заочная форма обучения**

| Виды учебной работы               | Всего часов | Семестры |    |
|-----------------------------------|-------------|----------|----|
|                                   |             | 9        | 10 |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b> | 40          | 20       | 20 |
| В том числе:                      |             |          |    |
| Лекции                            | 16          | 8        | 8  |

|                                                 |     |     |     |
|-------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| Практические занятия (ПЗ)                       | 8   | 4   | 4   |
| Лабораторные работы (ЛР)                        | 16  | 8   | 8   |
| <b>Самостоятельная работа</b>                   | 240 | 120 | 120 |
| <b>Курсовая работа</b>                          | +   |     | +   |
| Часы на контроль                                | 8   | 4   | 4   |
| Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой | +   | +   | +   |
| Общая трудоемкость академические часы           | 288 | 144 | 144 |
| з.е.                                            | 8   | 4   | 4   |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы                                                                                                                                                                     | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----------|-----|------------|
| 1     | Тема 1. Электротехнические устройства низкого напряжения - низковольтные комплектные устройства (НКУ). Их представление в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-Электрик. | Введение. Основы проектирования. Проектирование как род инженерной деятельности. Интеллектуальное производство. Инвестиционное проектирование и задачи современного проектировщика. Проектирование и конструирование. КОМПАС-Электрик - система автоматизированного проектирования электрооборудования. Электротехнические устройства низкого напряжения - низковольтные комплектные устройства (НКУ). Их представление в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-Электрик. | 6    | 6         | 8         | 10  | 30         |
| 2     | Тема 2. Основные параметры, определяющие конструкцию устройств низкого напряжения. Компьютерное моделирование – источник параметров устройств.                                        | <b>Лекция 2</b> Системное проектирование. Виды систем. Понятие технической системы. Композиция и декомпозиция. Характеристики и параметры технических систем. Влияние климатических факторов. Допустимые параметры для элементов НКУ. Меры защиты элементов и конструкций НКУ от влияния внешних климатических факторов. Механические воздействия на НКУ. Восприимчивость конструкций к механическим воздействиям и их                                                                | 6    | 6         | 8         | 10  | 30         |

|   |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |   |    |    |    |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|----|----|----|
|   |                                                                                                 | <p>учет при проектировании НКУ. Конструкторская документация. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР). Прогнозное проектирование. Основные этапы процесса проектирования. Состав и содержание технического задания.</p> <p>Представление графических документов в КОМПАС-Электрик. Цели и задачи проектирования электротехнических устройств. Проектная деятельность. Современные особенности проектирования. Общие технические требования к НКУ. Унификация и стандартизация. Компоновка элементов в НКУ. Правила размещения аппаратуры в НКУ.</p> |    |   |    |    |    |
| 3 | Тема 3. Общие вопросы проектирования устройств низкого напряжения.                              | <p>Приемы работы с объектами схем в КОМПАС-Электрик. Выпуск документов проекта. Электротехнические устройства (ЭТУ) и установки, комплектные высоковольтные и низковольтные устройства. Система государственной стандартизации. Классификация низковольтных комплектных устройств (НКУ). Условия производства и функционирования, основные показатели НКУ. Цели и основные задачи проектирования ЭТУ. Пример выполнения проекта распределительного силового шкафа НКУ в программе КОМПАС - Электрик.</p>                                                                     | 6  | 6 | 8  | 20 | 40 |
| 4 | Тема 4. Элементная база проектирования устройств низкого напряжения                             | <p>Структура современного проектирования ЭТУ. Иерархия решения проектных задач. Стадии и этапы проектирования. Системный анализ проектной ситуации. Обобщенный алгоритм системного проектирования. Принципы композиции и декомпозиции при проектировании ЭТУ.</p> <p>Автоматизированные программы проектирования: КОМПАС – Электрик. Электрический монтаж в НКУ. Расчет сечений проводов и шин и их выбор. Заземление в НКУ.</p>                                                                                                                                             | 10 | 6 | 8  | 22 | 46 |
| 5 | Тема 5. Тепловые режимы устройств низкого напряжения. Программы моделирования тепловых режимов. | <p>Разводка жгутов в КОМПАС – Электрик. Тепловые режимы ЭТУ. Основные источники тепла в ЭТУ, методы расчета тепловых режимов. Классы изоляции, износ и срок службы оборудования ЭТУ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10 | 6 | 10 | 22 | 48 |

|              |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |           |           |            |            |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 6            | Тема 6. Электромагнитная совместимость электротехнических устройств. Конструкторские мероприятия по защите и подавлению ЭМП. | Современные программы по моделированию тепловых процессов. Пример моделирования теплоотвода силовых транзисторов с радиаторами в программе Ansys. Электромагнитная совместимость электротехнических устройств. Виды электромагнитных помех. Понятие электромагнитной совместимости (ЭМС). Регламент по ЭМС. Основные определения, физические причины и классификация электромагнитных помех (ЭМП). Конструкторские мероприятия по защите и подавлению ЭМП. Защитное и рабочее заземление в электротехнических установках. Современные программы по моделированию процессов электромагнитной совместимости Ansys Slwave. Защита печатной платы. | 10        | 6         | 10        | 22         | 48         |
| 7            | Работа в КОМПАС–Электрик. Создание сборочных чертежей. Автоматическое создание спецификации к сборочному чертежу.            | Трехмерное моделирование кабелей и жгутов в электротехнических и электронных изделиях в КОМПАС–Электрик. Создание сборочных чертежей в соответствии с ГОСТ. Автоматическое создание спецификации к сборочному чертежу. 3D - конвертер ECAD – КОМПАС. Система для получения трехмерных моделей печатных плат. Перспективы развития автоматизированного проектирования электротехнических устройств.                                                                                                                                                                                                                                             | 12        | 6         | 8         | 20         | 46         |
| <b>Итого</b> |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>60</b> | <b>42</b> | <b>60</b> | <b>126</b> | <b>288</b> |

### заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы                                                                                                                                                                     | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----------|-----|------------|
| 1     | Тема 1. Электротехнические устройства низкого напряжения - низковольтные комплектные устройства (НКУ). Их представление в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-Электрик. | Введение. Основы проектирования. Проектирование как род инженерной деятельности. Интеллектуальное производство. Инвестиционное проектирование и задачи современного проектировщика. Проектирование и конструирование. КОМПАС-Электрик - система автоматизированного проектирования электрооборудования. Электротехнические устройства низкого напряжения - низковольтные комплектные устройства (НКУ). Их представление в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-Электрик. | 2    | -         | 2         | 30  | 34         |
| 2     | Тема 2. Основные парамет-                                                                                                                                                             | <b>Лекция 2</b> Системное проек-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4    | -         | 4         | 30  | 38         |

|   |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |   |    |    |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|----|
|   | ры, определяющие конструкцию устройств низкого напряжения.<br>Компьютерное моделирование – источник параметров устройств. | тирование. Виды систем. Понятие технической системы. Композиция и декомпозиция. Характеристики и параметры технических систем. Влияние климатических факторов. Допустимые параметры для элементов НКУ. Меры защиты элементов и конструкций НКУ от влияния внешних климатических факторов. Механические воздействия на НКУ. Восприимчивость конструкций к механическим воздействиям и их учет при проектировании НКУ. Конструкторская документация. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР). Прогнозное проектирование. Основные этапы процесса проектирования. Состав и содержание технического задания. Представление графических документов в КОМПАС-Электрик. Цели и задачи проектирования электротехнических устройств. Проектная деятельность. Современные особенности проектирования. Общие технические требования к НКУ. Унификация и стандартизация. Компоновка элементов в НКУ. Правила размещения аппаратуры в НКУ. |   |   |   |    |    |
| 3 | Тема 3. Общие вопросы проектирования устройств низкого напряжения.                                                        | Приемы работы с объектами схем в КОМПАС-Электрик. Выпуск документов проекта. Электротехнические устройства (ЭТУ) и установки, комплектные высоковольтные и низковольтные устройства. Система государственной стандартизации. Классификация низковольтных комплектных устройств (НКУ). Условия производства и функционирования, основные показатели НКУ. Цели и основные задачи проектирования ЭТУ. Пример выполнения проекта распределительного силового шкафа НКУ в программе КОМПАС - Электрик.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 | 2 | 2 | 30 | 36 |
| 4 | Тема 4. Элементная база проектирования устройств низкого напряжения                                                       | Структура современного проектирования ЭТУ. Иерархия решения проектных задач. Стадии и этапы проектирования. Системный анализ проектной ситуации. Обобщенный алгоритм системного проектирования. Принципы композиции и декомпозиции при проекти-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |   | 2 | 30 | 34 |

|              |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |          |           |            |            |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|------------|------------|
|              |                                                                                                                              | ровании ЭТУ. Автоматизированные программы проектирования: КОМПАС – Электрик. Электрический монтаж в НКУ. Расчет сечений проводов и шин и их выбор. Заземление в НКУ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |          |           |            |            |
| 5            | Тема 5. Тепловые режимы устройств низкого напряжения. Программы моделирования тепловых режимов.                              | Разводка жгутов в КОМПАС – Электрик. Тепловые режимы ЭТУ. Основные источники тепла в ЭТУ, методы расчета тепловых режимов. Классы изоляции, износ и срок службы оборудования ЭТУ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2         | 2        | 2         | 40         | 46         |
| 6            | Тема 6. Электромагнитная совместимость электротехнических устройств. Конструкторские мероприятия по защите и подавлению ЭМП. | Современные программы по моделированию тепловых процессов. Пример моделирования теплоотвода силовых транзисторов с радиаторами в программе Ansys. Электромагнитная совместимость электротехнических устройств. Виды электромагнитных помех. Понятие электромагнитной совместимости (ЭМС). Регламент по ЭМС. Основные определения, физические причины и классификация электромагнитных помех (ЭМП). Конструкторские мероприятия по защите и подавлению ЭМП. Защитное и рабочее заземление в электротехнических установках. Современные программы по моделированию процессов электромагнитной совместимости Ansys Slwave. Защита печатной платы. | 2         | 2        | 2         | 40         | 46         |
| 7            | Работа в КОМПАС–Электрик. Создание сборочных чертежей. Автоматическое создание спецификации к сборочному чертежу.            | Трехмерное моделирование кабелей и жгутов в электротехнических и электронных изделиях в КОМПАС–Электрик. Создание сборочных чертежей в соответствие с ГОСТ. Автоматическое создание спецификации к сборочному чертежу. 3D - конвертер ECAD – КОМПАС. Система для получения трехмерных моделей печатных плат. Перспективы развития автоматизированного проектирования электротехнических устройств.                                                                                                                                                                                                                                             | 2         | 2        | 2         | 40         | 46         |
| <b>Итого</b> |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>16</b> | <b>8</b> | <b>16</b> | <b>240</b> | <b>280</b> |

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1 Создание принципиальных схем силовых источников, управляемых микроконтроллером: тиристорные управляемые выпрямители, транзисторные

инверторы. Генерация документации.

2 Разработка и проектирование блока управляемых силовых источников, создание сборочного чертежа. Разводка жгутов.

3 Проект силового шкафа для управления погружным насосом и создание соответствующей документации

4 Тепловые расчеты силовых элементов. Моделирование температурного режима транзисторной сборки.

5 Электромагнитная совместимость электротехнических устройств: моделирование влияния силовой цепи на цепь управления.

6 Трехмерное моделирование кабелей и жгутов в электротехнических и электронных изделиях в КОМПАС–Электрик.

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 8 семестре для очной формы обучения, 10.

Примерная тематика курсовой работы: «Проект электротехнического устройства (по вариантам) в программе КОМПАС - Электрик.»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Освоение приемов работы с объектами схем в КОМПАС- Электрик;
- Выпуск документов проекта;
- Изучение современных особенностей проектирования;
- Освоение общих технических требований к НКУ;
- Унификация и стандартизация;
- Приобретение навыков компоновки элементов в НКУ;
- Изучение правил размещения аппаратуры в НКУ.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации

оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                | Критерии оценивания                                      | Аттестован                                                    | Не аттестован                                                   |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ПК-4        | знать-программные продукты, ориентированные на решение научных и проектно-конструкторских задач в области электроэнергетики;                                                     | тест                                                     | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | уметь -использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для решения различных задач в своей профессиональной деятельности;                         | Решение стандартных практических задач                   | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | владеть навыками использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств автоматизированной системы управления технологическими процессами. | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-3        | знать-принципы автоматизированного проектирования электроприводов как в специализированных программах проектирования, так и на базе методов их математического описания,         | тест                                                     | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | уметь -использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для решения различных задач в своей профессиональной деятельности;                         | Решение стандартных практических задач                   | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | владеть навыками использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств системы электропривода.                                            | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-5        | знать -теоретические основы информатизации в электроэнергетике и электротехнике и современные средства компьютерной графики;                                                     | тест                                                     | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | уметь применять основные методы расчета параметров                                                                                                                               | Решение стандартных практических задач                   | Выполнение работ в срок,                                      | Невыполнение работ в срок,                                      |

|      |                                                                                                                                                                      |                                                          |                                                               |                                                                 |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|      | и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования;                                                                                        |                                                          | предусмотренный в рабочих программах                          | предусмотренный в рабочих программах                            |
|      | владеть навыками проведения мероприятий по предпроектному обследованию технологического процесса, для которого разрабатывается автоматизированная система управления | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-6 | знать- методы расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования;                                                       | тест                                                     | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|      | уметь разрабатывать и изображать принципиальные электрические схемы типовых электрических и электронных устройств;                                                   | Решение стандартных практических задач                   | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|      | владеть навыками проведения мероприятий по предпроектному обследованию оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода                      | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8, 7 семестре для очной формы обучения, 10, 9 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                            | Критерии оценивания                    | Отлично                                                | Хорошо                                                                        | Удовл.                                                   | Неудовл.                             |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| ПК-4        | знать-программные продукты, ориентированные на решение научных и проектно-конструкторских задач в области электроэнергетики; | Тест                                   | Выполнение теста на 90- 100%                           | Выполнение теста на 80- 90%                                                   | Выполнение теста на 70- 80%                              | В тесте менее 70% правильных ответов |
|             | уметь -использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для решения различных задач в своей    | Решение стандартных практических задач | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |

|      |                                                                                                                                                                                  |                                                          |                                                        |                                                                                       |                                                          |                                      |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|      | профессиональной деятельности;                                                                                                                                                   |                                                          |                                                        | задачах                                                                               |                                                          |                                      |
|      | владеть навыками использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств автоматизированной системы управления технологическими процессами. | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
| ПК-3 | знать-принципы автоматизированного проектирования электроприводов как в специализированных программах проектирования, так и на базе методов их математического описания,         | Тест                                                     | Выполнение теста на 90- 100%                           | Выполнение теста на 80- 90%                                                           | Выполнение теста на 70- 80%                              | В тесте менее 70% правильных ответов |
|      | уметь -использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для решения различных задач в своей профессиональной деятельности;                         | Решение стандартных практически х задач                  | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
|      | владеть навыками использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств системы электропривода.                                            | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
| ПК-5 | знать -теоретические основы информатизации в электроэнергетике и электротехнике и современные средства компьютерной графики;                                                     | Тест                                                     | Выполнение теста на 90- 100%                           | Выполнение теста на 80- 90%                                                           | Выполнение теста на 70- 80%                              | В тесте менее 70% правильных ответов |
|      | уметь применять основные методы расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования;                                                 | Решение стандартных практически х задач                  | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
|      | владеть навыками проведения мероприятий по предпроектному обследованию                                                                                                           | Решение прикладных задач в конкретной                    | Задачи решены в полном объеме и                        | Продемонстрирован верный ход решения                                                  | Продемонстрирован верный ход решения в                   | Задачи не решены                     |

|      |                                                                                                                                                 |                                                          |                                                        |                                                                                       |                                                          |                                      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|      | дованию технологического процесса, для которого разрабатывается автоматизированная система управления                                           | предметной области                                       | получены верные ответы                                 | всех, но не получен верный ответ во всех задачах                                      | большинстве задач                                        |                                      |
| ПК-6 | знать- методы расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования;                                  | Тест                                                     | Выполнение теста на 90- 100%                           | Выполнение теста на 80- 90%                                                           | Выполнение теста на 70- 80%                              | В тесте менее 70% правильных ответов |
|      | уметь разрабатывать и изображать принципиальные электрические схемы типовых электрических и электронных устройств;                              | Решение стандартных практически х задач                  | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
|      | владеть навыками проведения мероприятий по предпроектному обследованию оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

### 7.2.5 Примерный перечень вопросов к экзамену

1 Основы проектирования. Проектирование как род инженерной деятельности. Проектирование и конструирование.

2 Низковольтные комплектные устройства систем АЭП (НКУ). Классификация.

3 КОМПАС-Электрик - система автоматизированного проектирования электрооборудования.

4 Электротехнические устройства низкого напряжения - низковольтные комплектные устройства (НКУ). Их представление в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-Электрик.

5 Системное проектирование. Виды систем. Понятие технической системы. Композиция и декомпозиция.

- 6 Характеристики и параметры технических систем. Влияние климатических факторов. Допустимые параметры для элементов НКУ.
- 7 Основные этапы процесса проектирования.
- 8 Основные параметры, определяющие конструкцию НКУ. Механические воздействия и меры защиты от их влияния.
- 9 Климатические воздействия и меры защиты от их влияния.
- 10 Общие требования к НКУ.
- 11 Способы компоновки элементов в НКУ.
- 12 Основные правила расположения аппаратуры в НКУ.
- 13 Конструкторская документация. Состав и содержание технического задания.
- 14 Современные методы проектирования. Представление графических документов в КОМПАС-Электрик.
- 15 Приемы работы с объектами схем в КОМПАС- Электрик. Выпуск документов проекта.
- 16 Выбор изоляционных расстояний.
- 17 Электрический монтаж в НКУ. Способы выполнения проводного монтажа и соединения проводов.
- 18 Расчет сечений проводов и шин и их выбор. Заземление в НКУ.
- 19 Способы подсоединения шин к аппаратуре и соединения шин между собой.
- 20 Разводка жгутов в КОМПАС – Электрик.
- 21 Тепловые режимы ЭТУ. Основные источники тепла в ЭТУ, методы расчета тепловых режимов.
- 22 Классы изоляции, износ и срок службы оборудования ЭТУ.
- 23 Конструирование оболочек НКУ с разными способами охлаждения.
- 24 Современные программы по моделированию тепловых процессов.
- 25 Конструирование управляющей части НКУ. Компоновка блоков управления.
- 26 Виды печатных плат. Преимущества печатного монтажа перед проводным.
- 27 Задачи, решаемые при проектировании печатных плат.
- 28 Параметры и свойства печатных плат.
- 29 Компоновка элементов печатных плат.
- 30 Понятие электромагнитной совместимости (ЭМС). Основные определения, физические причины и классификация электромагнитных помех (ЭМП). Конструкторские мероприятия по защите и подавлению ЭМП.
- 31 Виды и пути проникновения помех.
- 32 Источники и приемники помех.
- 33 Способы помехозащиты.
- 34 Защитное и рабочее заземление в электротехнических установках.
- 35 Современные программы по моделированию процессов электромагнитной совместимости.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в билете оценивается 2 баллами, задача оценивается в 4 балла (2 балла верное решение и 2 балла за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 8.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 3 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 4 до 5 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 7 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 8 баллов.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                                                                                                              | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                                                        |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Тема 1. Электротехнические устройства низкого напряжения - низковольтные комплектные устройства (НКУ). Их представление в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-Электрик. | ПК-4, ПК-3, ПК-5, ПК-6         | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.... |
| 2     | Тема 2. Основные параметры, определяющие конструкцию устройств низкого напряжения.<br>Компьютерное моделирование – источник параметров устройств.                                     | ПК-4, ПК-3, ПК-5, ПК-6         | Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту....                     |
| 3     | Тема 3. Общие вопросы проектирования устройств низкого напряжения.                                                                                                                    | ПК-4, ПК-3, ПК-5, ПК-6         | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.... |
| 4     | Тема 4. Элементная база проектирования устройств низкого напряжения                                                                                                                   | ПК-4, ПК-3, ПК-5, ПК-6         | Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту....                     |
| 5     | Тема 5. Тепловые режимы устройств низкого напряжения. Программы моделирования тепловых режимов.                                                                                       | ПК-4, ПК-3, ПК-5, ПК-6         | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.... |
| 6     | Тема 6. Электромагнитная совместимость электротехнических устройств.<br>Конструкторские мероприятия по защите и подавлению ЭМП.                                                       | ПК-4, ПК-3, ПК-5, ПК-6         | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.... |
|       | Работа в КОМПАС–Электрик. Создание сборочных чертежей. Автоматическое создание спецификации к сборочному чертежу.                                                                     | ПК-4, ПК-3, ПК-5, ПК-6         | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.... |

### 7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи ком-

пьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1 ГОСТ 2. 004-88. Общие требования к выполнению конструкторской и технологической документации

2 Денисова, А.Р. Проектирование электротехнических устройств [Текст]: учебное пособие/ А.Р. Денисова - Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2008. -135 с.[сайт MirKnig.com](http://MirKnig.com)

3 Коробко, А. В. Проектирование электротехнических устройств [Текст]: текст лекций/ А.В. Коробко - Ульяновск: УлГТУ, 2005. -96 с. [сайт MirKnig.com](http://MirKnig.com)

4 Теверовский, Л. В. КОМПАС-3D в электротехнике и электронике [Текст]:/ Л. В. Теверовский - М.:ДМК Прогресс, 2012. - 168с. [сайт MirKnig.com](http://MirKnig.com)

5 КОМПАС-Электрик. Руководство пользователя [Текст]:/- М.: АС-КОН. 2014.- 466с.

[сайт www.ascon.ru](http://www.ascon.ru)

6 Доронин А. М., Жарков Н. В., Минеев М. А., Прокди Р. Г. и др. КОМПАС-3D V11. ЭФФЕКТИВНЫЙ САМОУЧИТЕЛЬ [Текст]:/ А. М. Доронин, Н. В.Жарков и др. — СПб.: Наука и Техника, 2010. - 688 с. [сайт MirKnig.com](http://MirKnig.com)

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

**8.2.1 Программное обеспечение**

**Лицензионное ПО**

– Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic

- Компас-График LT;
- AutoCAD
- Adobe Acrobat Reader
- SMath Studio;
- Internet explorer;
- Opera.
- MatLAB

#### **Свободное ПО**

- Skype
- Open Office

#### **Отечественное ПО**

- «Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»»
- Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет «Антиплагиат-интернет»»
- Модуль обеспечения поиска текстовых заимствований по коллекции диссертаций и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ)
- Модуль поиска текстовых заимствований по коллекции научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU

#### **8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ <https://education.cchgeu.ru/>

#### **8.2.3 Информационные справочные системы**

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

#### **8.2.4 Современные профессиональные базы данных**

- РОССТАНДАРТ. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. URL: <https://www.gost.ru/portal/gost/>
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru>
- Единая система конструкторской документации. URL: [https://standartgost.ru/0/2871-edinaya\\_sistema\\_konstruktorskoy\\_dokumentatsii](https://standartgost.ru/0/2871-edinaya_sistema_konstruktorskoy_dokumentatsii)
- Национальная электронная библиотека. URL: [elibrary.ru](http://elibrary.ru)
- Electrical 4U. Разделы сайта: «Машины постоянного тока», «Трансформаторы», «Электротехника», «Справочник». Адрес ресурса: <https://www.electrical4u.com/>
- All about circuits. Одно из самых крупных онлайн-сообществ в области электротехники. На сайте размещены статьи, форум, учебные материалы (учебные пособия, видеолекции, разработки, вебинары) и другая информация. Адрес ресурса: <https://www.allaboutcircuits.com>
- Netelectro. Новости электротехники, оборудование и средства авто-

матизации. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления. Адрес ресурса: <https://netelectro.ru/>

– Marketelectro. Отраслевой электротехнический портал. Представлены новости отрасли и компаний, объявления, статьи, информация о мероприятиях, фотогалерея, видеоматериалы, нормативы и стандарты, библиотека, электромаркетинг. Адрес ресурса: <https://marketelectro.ru/>

– Чертежи.ru Адрес ресурса: <https://chertezhi.ru/>

– Библиотека Адрес ресурса: WWER <http://lib.wwer.ru/>

– Каталог электротехнического оборудования. URL: <https://electro.mashinform.ru;>

– Электродвигатели. <http://www.elecab.ru/dvig.shtml>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Дисплейный класс каф. ЭАУТС

### **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Автоматизация и алгоритмизация расчетов при проектировании электроприводов» .

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета проектировании электроприводов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

| Вид учебных занятий | Деятельность студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция              | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии. |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практическое занятие                  | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.                                                                                                                                                                                                                                           |
| Лабораторная работа                   | Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.                                                                      |
| Самостоятельная работа                | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:<br>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;<br>- выполнение домашних заданий и расчетов;<br>- работа над темами для самостоятельного изучения;<br>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;<br>- подготовка к промежуточной аттестации. |
| Подготовка к промежуточной аттестации | Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.                                                                                                                                                                     |

Лист регистрации изменений

| №<br>п/п | Перечень вносимых изменений                                                                                                                                                | Дата внесения изменений | Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП                       |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем | 31.08.2019              |   |
| 2        | Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем | 31.08.2020              |  |
|          |                                                                                                                                                                            |                         |                                                                                      |