

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет  
имени Владимира Даля»

Северодонецкий технологический институт (филиал)

Кафедра управления инновациями в промышленности

УТВЕРЖДАЮ:  
Врио. директора СТИ (филиал)  
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»  
Ю.В. Бородач  
(подпись)  
« 26 » 09 2024 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Проектирование автоматизированных систем»**

По направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

профиль «Автоматизация нефтегазовой и химической технологий»

Северодонецк – 2023

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Проектирование автоматизированных систем» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Автоматизация нефтегазовой и химической технологий» – 23 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Проектирование автоматизированных систем» разработана в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 730 (с изменениями и дополнениями).

СОСТАВИТЕЛЬ:

Доцент, к.п.н. Ткачев Р.Ю.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры управления инновациями в промышленности « 02 » 09 2024 г., протокол № 1.

И.о. заведующего кафедрой

управления инновациями в промышленности



Е.А. Бойко

Переутверждена: «     » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» « 16 » \_\_\_\_\_ 09 2024 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии  
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»



Ю.В. Бородач

© Ткачев Р.Ю, 2024 год

© СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2024 год

## **Структура и содержание дисциплины**

### **1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе**

**Целью изучения дисциплины** «Проектирование автоматизированных систем» является формирование знаний и умений для выполнения проектных работ по созданию и функционированию систем автоматизации технологических процессов и производств.

Основными **задачами** изучения дисциплины «Проектирование автоматизированных систем» является. формирование у студентов знаний о содержании и порядке выполнения проектных работ при создании автоматизированных систем управления производством в соответствии с требованиями стандартов; усвоение студентами современных методов построения систем автоматического управления; усвоение взаимосвязей между структурно-топологическим, алгоритмическим обеспечением систем автоматического управления и различными видами схем, реализующих требуемые показатели качества технологического процесса.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.**

Дисциплина «Проектирование автоматизированных систем» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина «Проектирование автоматизированных систем» основывается на базе дисциплин: Физика, Компьютерная графика, Теория автоматического управления, Метрология, стандартизация и сертификация, Средства автоматизации и управления, Микропроцессорные устройства автоматизации, Управление в автоматизированном производстве.

Полученные знания могут стать основой для изучения следующих дисциплин: Стратегическое управление, Подготовка ВКР.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

| Содержание компетенции                                                                                                                                                     | Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2            | УК-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность<br>УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности<br>УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией |
| Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил                           | ОПК-5           | ОПК-5.1. Знать правила и нормы составления, оформления технической документации и чертежей, используемых в профессиональной деятельности<br>ОПК-5.2. Знать: основы стандартизации и взаимозаменяемости, основы сертификации и подтверждения соответствия<br>ОПК-5.3. Уметь читать техническую документацию и применять основные нормы и правила анализа документации и чертежей<br>ОПК-5.4. Владеть навыками работы с нормативно-технической документацией в области проектирования автоматизированных систем управления<br>ОПК-5.5. Владеть навыками чтения и разработки документации ЕСКД                                                                                                                                  |
| Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств                                              | ОПК-13          | ОПК-13.1. Знать стандартные методы расчетов при проектировании систем автоматизации; алгоритмы и методы анализа статических и динамических свойств систем и объектов управления<br>ОПК-13.2. Уметь применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации<br>ОПК-13.3. Владеть алгоритмами и методами анализа статических и динамических свойств систем и объектов управления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Способен выполнять работы по проектированию АСУП                                                                                                                           | ПК-1            | ПК-1.1. участвует в определении планируемых свойств АСУП,<br>ПК-1.2 разрабатывает техническое задание, план создания и внедрения АСУП<br>ПК-1.3 участвует в проектировании АСУП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                                                                                                | Объем часов (зач. ед.)                                      |                    |                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                   | Очная форма                                                 | Очно-заочная форма | Заочная форма                                               |
| <b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>                                                                                             | <b>216</b><br><b>(6 зач. ед.)</b>                           | -                  | <b>216</b><br><b>(6 зач. ед.)</b>                           |
| <b>Обязательная контактная работа (всего)</b>                                                                                     | <b>90</b>                                                   | -                  | <b>30</b>                                                   |
| <b>в том числе:</b>                                                                                                               |                                                             |                    |                                                             |
| Лекции                                                                                                                            | 36                                                          | -                  | 12                                                          |
| Семинарские занятия                                                                                                               | -                                                           | -                  | -                                                           |
| Практические занятия                                                                                                              | 36                                                          | -                  | 6                                                           |
| Лабораторные работы                                                                                                               | 18                                                          | -                  | 6                                                           |
| Курсовая работа (курсовой проект)                                                                                                 | 36                                                          | -                  | 6                                                           |
| Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i> ) | -                                                           | -                  | -                                                           |
| <b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>                                                                                    | <b>126</b>                                                  | -                  | <b>186</b>                                                  |
| Форма аттестации                                                                                                                  | 7 семестр<br>экзамен,<br>курсовой<br>проект - диф.<br>зачет | -                  | 7 семестр<br>экзамен,<br>курсовой<br>проект -<br>диф. зачет |

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

**Тема 1. Жизненный цикл СА. Последовательность проектирования СА, состав и содержание проектной документации.**

Основные этапы создания СА. Назначение и состав технического задания (ТЗ) на проектирование. Стадии проектирования и состав проектной документации.

**Тема 2. Разработка и выполнение схемы автоматизации. Выбор технических средств.**

Назначение функциональных схем автоматизации (ФСА) и основные принципы их разработки. Изображение на ФСА технологического оборудования и коммуникаций, средств измерения и автоматизации, щитов, пультов, средств вычислительной техники. Условные графические обозначения (УГО) средств автоматизации. Основной принцип построения буквенных обозначений средств автоматизации, исключения и дополнения. Типовые решения по автоматизации ТП.

**Тема 3. Проектирование принципиальных схем сложных систем управления (ССУ) и питания.**

Назначение и виды принципиальных схем, основные принципы их проектирования. Изображение и обозначение элементов СА на принципиальных схемах. Последовательность разработки и правила выполнения принципиальных схем СА. Принципиальные схемы типовых АСР. Принципиальные электрические схемы радиоэлектронной аппаратуры. Общие требования и правила выполнения. Принципиальные схемы электропитания средств измерения и автоматизации. Выбор напряжения, источников питания, аппаратуры управления и защиты, сечений проводов и жил кабелей.

**Тема 4. Проектирование пунктов управления.**

Назначение и конструкции щитов и пультов. Выбор щитов и пультов и правила размещения на них приборов и средств автоматизации. Проектная документация на щиты и пульты: чертежи общих видов, монтажные схемы и таблицы соединений и подключения.

**Тема 5. Проектирование схем внешних проводок СА.**

Назначение, компоновка и основные принципы разработки.

Правила изображения элементов схем внешних электрических и трубных проводок.

Схемы внешних проводок типовых АСР.

**Тема 6. Разработка текстовых документов проекта автоматизации.**

Назначение, состав и правила оформления пояснительной записки, ведомостей, спецификаций, смет проекта автоматизации.

**4.3. Лекции**

| №<br>п/п  | Название темы                                                                                       | Объем часов    |                           |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|------------------|
|           |                                                                                                     | Очная<br>форма | Очно-<br>заочная<br>форма | Заочная<br>форма |
| 7 семестр |                                                                                                     |                |                           |                  |
| 1         | Жизненный цикл СА. Последовательность проектирования СА, состав и содержание проектной документации | 6              | -                         | 2                |
| 2         | Разработка и выполнение схемы автоматизации. Выбор технических средств                              | 6              | -                         | 2                |
| 3         | Проектирование принципиальных схем сложных систем управления (ССУ) и питания.                       | 6              | -                         | 2                |
| 4         | Проектирование пунктов управления                                                                   | 6              | -                         | 2                |
| 5         | Проектирование схем внешних проводок СА                                                             | 6              | -                         | 2                |
| 6         | Разработка текстовых документов проекта автоматизации                                               | 6              | -                         | 2                |
| Всего     |                                                                                                     | 36             | -                         | 12               |

**4.4. Лабораторные работы**

| №<br>п/п  | Название темы                                                                                                    | Объем часов    |                           |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|------------------|
|           |                                                                                                                  | Очная<br>форма | Очно-<br>заочная<br>форма | Заочная<br>форма |
| 7 семестр |                                                                                                                  |                |                           |                  |
| 1         | Техническое задание на создание СА. Устройства получения информации о состоянии технологического процесса.       | 3              | -                         | 1                |
| 2         | Информационно-управляющие вычислительные комплексы. Особенности разработки распределенных АСУТП в SCADA-системе. | 3              | -                         | 1                |
| 3         | Выбор технических средств для реализации СА.                                                                     | 3              | -                         | 1                |
| 4         | Разработка принципиальных схем автоматических систем регулирования (АСР).                                        | 3              | -                         | 1                |
| 5         | Разработка принципиальных схем электропитания АСР. Выбор аппаратуры управления и защиты цепей электропитания     | 3              | -                         | 1                |
| 6         | Разработка функциональных схем автоматизации технологических процессов и производств                             | 3              | -                         | 1                |
| Всего     |                                                                                                                  | 18             | -                         | 6                |

**4.5. Практические занятия**

| №<br>п/п | Название темы | Объем часов    |                           |                  |
|----------|---------------|----------------|---------------------------|------------------|
|          |               | Очная<br>форма | Очно-<br>заочная<br>форма | Заочная<br>форма |

|               |                                                                                                                |           |          |          |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|
| 1             | Многоуровневые структуры управления и применение программно-технических комплексов в современном производстве. | 6         | -        | 1        |
| 2             | Особенности разработки распределенных АСУТП в SCADA-системе                                                    | 6         | -        | 1        |
| 3             | Разработка схем автоматизации технологических процессов и производств.                                         | 6         | -        | 1        |
| 4             | Разработка принципиальных схем электропитания АСР. Выбор аппаратуры управления и защиты цепей электропитания.  | 6         | -        | 1        |
| 5             | Разработка монтажных схем щитов КИП и А.                                                                       | 6         | -        | 1        |
| 6             | Разработка таблиц соединений и подключения внешних проводок АСР.                                               | 6         | -        | 1        |
| <b>Итого:</b> |                                                                                                                | <b>36</b> | <b>-</b> | <b>6</b> |

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

| № п/п        | Название темы                                                                                                 | Вид СРС                            | Объем часов |             |             |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|              |                                                                                                               |                                    | Очная форма | Очная форма | Очная форма |
| 1            | Жизненный цикл СА. Последовательность проектирования СА, состав и содержание проектной документации           | Проработка материала лекций        | 10          | -           | 20          |
| 2            | Многоуровневые структуры управления и применение программно-технических комплексов в современном производстве | Подготовка к практическим занятиям | 10          | -           | 30          |
| 3            | Разработка и выполнение схемы автоматизации. Выбор технических средств                                        | Подготовка к текущему контролю     | 10          | -           | 30          |
| 4            | Проектирование принципиальных схем сложных систем управления (ССУ) и питания                                  | Проработка материала лекций        | 10          | -           | 30          |
| 5            | Проектирование пунктов управления                                                                             | Проработка материала лекций        | 10          | -           | 20          |
| 6            | Особенности разработки распределенных АСУТП в SCADA-системе                                                   | Подготовка к практическим занятиям | 10          | -           | 20          |
| 7            | Курсовой проект                                                                                               | Выполнение курсового проекта       | 36          | -           | 6           |
| 8            | Экзамен                                                                                                       | Подготовка к экзамену              | 30          | -           | 30          |
| <b>Итого</b> |                                                                                                               |                                    | <b>126</b>  | <b>-</b>    | <b>186</b>  |

#### 4.7. Курсовые работы/проекты

Примерные темы курсовых проектов:

- 1 Автоматизация агломашины с разработкой АСР температуры в горне зажигания.
- 2 Автоматизация агломашины с разработкой АСР соотношения топливо-воздух в горне зажигания.
- 3 Автоматизация доменной печи с разработкой АСР температуры горячего дутья.
- 4 Автоматизация доменной печи с разработкой АСР влажности дутья.
- 5 Автоматизация доменной печи с разработкой АСР давления под колошником.

## **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала каждого студента.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

### **б) дополнительная литература:**

### **в) методические рекомендации:**

### **г) интернет-ресурсы:**

Министерство науки и высшего образования РФ – <https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

#### **Электронные библиотечные системы и ресурсы:**

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

#### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации:**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

### **7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Проектирование автоматизированных систем» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

| <b>Функциональное назначение</b> | <b>Бесплатное программное обеспечение</b> | <b>Ссылки</b>                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Офисный пакет                    | Libre Office 6.3.1                        | <a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>                                                              |
| Операционная система             | UBUNTU 19.04                              | <a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>                                                                                          |
| Браузер                          | FirefoxMozilla                            | <a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>                                                                                                                                                   |
| Браузер                          | Opera                                     | <a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>                                                                                                                                                                                   |
| Почтовый клиент                  | MozillaThunderbird                        | <a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>                                                                                                                                                 |
| Файл-менеджер                    | FarManager                                | <a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>                                                                                                                                               |
| Архиватор                        | 7Zip                                      | <a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>                                                                                                                                                                                 |
| Графический редактор             | GIMP (GNU Image Manipulation Program)     | <a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a><br><a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a><br><a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a> |
| Редактор PDF                     | PDFCreator                                | <a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>                                                                                                                                                       |
| Аудиоплеер                       | VLC                                       | <a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>                                                                                                                                                                   |

## 8. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Проектирование автоматизированных систем»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

| Этап           | Код компетенции                                                                                                                                                                  | Уровни сформированности компетенции | Критерии оценивания компетенции                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Начальный      | 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 | Пороговый                           | Знать:<br>виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность                                                          |
| Основной       |                                                                                                                                                                                  | Базовый                             | Уметь:<br>проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности |
| Заключительный |                                                                                                                                                                                  | Высокий                             | Владеть:<br>методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией                                                                                         |
| Начальный      | ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов,                                        | Пороговый                           | Знать:<br>правила и нормы составления, оформления технической документации и чертежей, используемых в профессиональной деятельности; основы стандартизации и взаимозаменяемости, основы сертификации и подтверждения соответствия                                                  |
| Основной       |                                                                                                                                                                                  | Базовый                             | Уметь:<br>читать техническую документацию и применять основные нормы и правила анализа документации и чертежей                                                                                                                                                                     |

|                |                                                                                                                                       |           |                                                                                                                                                                                  |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Заключительный |                                                                                                                                       | Высокий   | Владеть:<br>навыками работы с нормативно-технической документацией в области проектирования автоматизированных систем управления; навыками чтения и разработки документации ЕСКД |
| Начальный      | ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств | Пороговый | Знать:<br>стандартные методы расчетов при проектировании систем автоматизации; алгоритмы и методы анализа статических и динамических свойств систем и объектов управления        |
| Основной       |                                                                                                                                       | Базовый   | Уметь:<br>применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации                                                                                           |
| Заключительный |                                                                                                                                       | Высокий   | Владеть:<br>алгоритмами и методами анализа статических и динамических свойств систем и объектов управления                                                                       |
| Начальн<br>ый  | ПК-1. Способен выполнять работы по проектированию АСУП                                                                                | Пороговый | Знать:<br>методы определения планируемых свойств АСУП                                                                                                                            |
| Основной       |                                                                                                                                       | Базовый   | Уметь:<br>разрабатывать техническое задание, план создания и внедрения АСУП                                                                                                      |
| Заключительный |                                                                                                                                       | Высокий   | Владеть:<br>навыками в проектировании АСУП                                                                                                                                       |

**Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины**

| №<br>п/п | Код<br>контрол- | Формулировка<br>контролируемой | Индикаторы<br>достижений | Контролируемые<br>темы учебной | Этапы<br>форми- |
|----------|-----------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------|
|----------|-----------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------|

|   | ируемой<br>ком-<br>петен-<br>ции | компетенции                                                                                                                                                                | компетенции (по<br>реализуемой<br>дисциплине)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | дисциплины,<br>практики                                                                                 | вания<br>(семестр<br>изучения) |
|---|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 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 | УК-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность<br>УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности<br>УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией | Жизненный цикл СА.<br>Последовательность проектирования СА, состав и содержание проектной документации. | 7                              |
| 2 | ОПК-5                            | Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с                                                                                                      | ОПК-5.1. Знать правила и нормы составления, оформления технической документации и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Разработка и выполнение схемы автоматизации. Выбор технических средств.                                 | 7                              |

|   |        |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                              |   |
|---|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |        | профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил                                                            | чертежей, используемых в профессиональной деятельности<br>ОПК-5.2. Знать: основы стандартизации и взаимозаменяемости, основы сертификации и подтверждения соответствия<br>ОПК-5.3. Уметь читать техническую документацию и применять основные нормы и правила анализа документации и чертежей<br>ОПК-5.4. Владеть навыками работы с нормативно-технической документацией в области проектирования автоматизированных систем управления<br>ОПК-5.5. Владеть навыками чтения и разработки документации ЕСКД | Проектирование принципиальных схем сложных систем управления (ССУ) и питания | 7 |
| 3 | ОПК-13 | ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств | ОПК-13.1. Знать стандартные методы расчетов при проектировании систем автоматизации; алгоритмы и методы анализа статических и динамических свойств систем и объектов управления<br>ОПК-13.2. Уметь применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации<br>ОПК-13.3. Владеть алгоритмами и методами анализа статических и динамических свойств систем и объектов управления                                                                                                       | Проектирование пунктов управления.                                           | 7 |
|   |        |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Проектирование схем внешних проводок СА                                      | 7 |

|   |      |                                                        |                                                                                                                                                                                 |                                                       |   |
|---|------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---|
| 4 | ПК-1 | ПК-1. Способен выполнять работы по проектированию АСУП | ПК-1.1. участвует в определении планируемых свойств АСУП,<br>ПК-1.2 разрабатывает техническое задание, план создания и внедрения АСУП<br>ПК-1.3 участвует в проектировании АСУП | Разработка текстовых документов проекта автоматизации | 7 |
|---|------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---|

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

| №<br>п/<br>п | Код<br>контролируемо<br>й компетенции                                                                                                                                            | Индикаторы<br>достижений<br>компетенции (по<br>реализуемой<br>дисциплине)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Перечень<br>планируемых<br>результатов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Контроли<br>-руемые<br>темы<br>учебной<br>дисципли<br>ны | Наименование<br>оценочного<br>средства      |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1            | 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 | УК-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность<br>УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности<br>УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; | Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность<br>Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности<br>Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительност | Тема 1                                                   | разноуровневые контрольные работы и задания |

|   |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |                                             |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                         | навыками работы с нормативно-правовой документацией                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | и и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                                             |
| 2 | ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил | ОПК-5.1. Знать правила и нормы составления, оформления технической документации и чертежей, используемых в профессиональной деятельности<br>ОПК-5.2. Знать: основы стандартизации и взаимозаменяемости, основы сертификации и подтверждения соответствия<br>ОПК-5.3. Уметь читать техническую документацию и применять основные нормы и правила анализа документации и чертежей<br>ОПК-5.4. Владеть навыками работы с нормативно-технической документацией в области проектирования автоматизированных систем управления<br>ОПК-5.5. Владеть навыками чтения и разработки документации ЕСКД | Знать правила и нормы составления, оформления технической документации и чертежей, используемых в профессиональной деятельности; основы стандартизации и взаимозаменяемости, основы сертификации и подтверждения соответствия<br>Уметь читать техническую документацию и применять основные нормы и правила анализа документации и чертежей<br>Владеть навыками работы с нормативно-технической документацией в области проектирования автоматизированных систем управления; навыками чтения и разработки документации ЕСКД | Тема 2<br>Тема 3 | разноуровневые контрольные работы и задания |
| 3 | ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при                                                                                               | ОПК-13.1. Знать стандартные методы расчетов при проектировании систем автоматизации;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Знать стандартные методы расчетов при проектировании систем автоматизации;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Тема 4<br>Тема 5 | разноуровневые контрольные работы и задания |

|   |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                             |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------|
|   | проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств | алгоритмы и методы анализа статических и динамических свойств систем и объектов управления ОПК-13.2. Уметь применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации ОПК-13.3. Владеть алгоритмами и методами анализа статических и динамических свойств систем и объектов управления | алгоритмы и методы анализа статических и динамических свойств систем и объектов управления Уметь применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации Владеть алгоритмами и методами анализа статических и динамических свойств систем и объектов управления |        |                                             |
| 4 | ПК-1. Способен выполнять работы по проектированию АСУП                      | ПК-1.1. участвует в определении планируемых свойств АСУП, ПК-1.2 разрабатывает техническое задание, план создания и внедрения АСУП ПК-1.3 участвует в проектировании АСУП                                                                                                                                | Участвует в определении планируемых свойств АСУП, Разрабатывает техническое задание, план создания и внедрения АСУП Участвует в проектировании АСУП                                                                                                                                  | Тема 6 | разноуровневые контрольные работы и задания |

### 1. Вопросы к контрольным работам (пороговый уровень)

1. Жизненный цикл СА.
2. Последовательность проектирования СА, состав и содержание проектной документации.
3. Основные этапы создания СА.
4. Назначение и состав технического задания (ТЗ) на проектирование.
5. Стадии проектирования и состав проектной документации.
6. Разработка и выполнение схемы автоматизации.
7. Выбор технических средств.
8. Назначение функциональных схем автоматизации (ФСА) и основные принципы их разработки.
9. Изображение на ФСА технологического оборудования и коммуникаций, средств измерения и автоматизации, щитов, пультов, средств вычислительной техники.
10. Условные графические обозначения (УГО) средств автоматизации.
11. Основной принцип построения буквенных обозначений средств автоматизации, исключения и дополнения.
12. Типовые решения по автоматизации ТП.

13. Проектирование принципиальных схем сложных систем управления (ССУ) и питания.
14. Назначение и виды принципиальных схем, основные принципы их проектирования.
15. Изображение и обозначение элементов СА на принципиальных схемах.
16. Последовательность разработки и правила выполнения принципиальных схем СА.
17. Принципиальные схемы типовых АСР.
18. Принципиальные электрические схемы радиоэлектронной аппаратуры. Общие требования и правила выполнения.
19. Принципиальные схемы электропитания средств измерения и автоматизации.
20. Выбор напряжения, источников питания, аппаратуры управления и защиты, сечений проводов и жил кабелей.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»**

| Шкала оценивания<br>(интервал баллов) | Критерий оценивания                                                                                   |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5                                     | Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90 – 100% вопросов/задач)   |
| 4                                     | Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75 – 89% вопросов/задач)    |
| 3                                     | Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50 – 74% вопросов/задач)     |
| 2                                     | Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%) |

**2. Вопросы для обсуждения (в виде индивидуальных заданий)**  
(базовый уровень)

1. Назначение и конструкции щитов и пультов.
2. Выбор щитов и пультов и правила размещения на них приборов и средств автоматизации.
3. Проектная документация на щиты и пульты: чертежи общих видов, монтажные схемы и таблицы соединений и подключения.
4. Назначение, компоновка и основные принципы разработки.
5. Правила изображения элементов схем внешних электрических и трубных проводок.
6. Схемы внешних проводок типовых АСР.
7. Назначение, состав и правила оформления пояснительной записки, ведомостей, спецификаций, смет проекта автоматизации.
8. Последовательность проектирования СА,
9. Назначение и состав технического задания (ТЗ) на проектирование.
10. Стадии проектирования и состав проектной документации.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «разноуровневые задания и задачи»**

| Шкала оценивания<br>(интервал баллов) | Критерий оценивания                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5                                     | Обучающийся полностью и правильно выполнил задание. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями |
| 4                                     | Обучающийся выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках освоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы                                  |
| 3                                     | Обучающийся выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения                                                                                                                                         |

|   |                                                                                                                                                                                                     |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | навыками применения их при решении задач                                                                                                                                                            |
| 2 | Обучающийся выполнил задание неправильно. При выполнении обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала |

### 3. Вопросы к практическим работам

(высокий уровень)

1. Многоуровневые структуры управления и применение программно-технических комплексов в современном производстве.
2. Особенности разработки распределенных АСУТП в SCADA-системе.
3. Разработка схем автоматизации технологических процессов и производств.
4. Разработка принципиальных схем электропитания АСР. Выбор аппаратуры управления и защиты цепей электропитания.
5. Разработка монтажных схем щитов КИП и А.
6. Разработка таблиц соединений и подключения внешних проводок АСР.
7. Назначение и виды принципиальных схем, основные принципы их проектирования
8. Изображение и обозначение элементов СА на принципиальных схемах.
9. Назначение и конструкции щитов и пультов.
10. Выбор щитов и пультов и правила размещения на них приборов и средств автоматизации.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству

«практическая работа»

| Шкала оценивания<br>(интервал баллов) | Критерий оценивания                                                                                    |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5                                     | Практическая работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)     |
| 4                                     | Практическая работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)      |
| 3                                     | Практическая работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)       |
| 2                                     | Практическая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%) |

#### 4. Оценочные средства для промежуточной аттестации (диф. зачет)

1. Обосновать структуру управления автоматизированного агрегата.
2. Дать краткую характеристику объекта автоматизации.
3. Обосновать необходимость разработанной АСР.
4. Обосновать выбор первичного преобразователя АСР.
5. Обосновать выбор вторичного прибора.
6. Пояснить по ФСА особенности изображения на ней объекта и коммуникаций.
7. Пояснить основной принцип построения буквенных обозначений ТСА на ФСА.
8. Пояснить УГО ТСА на ФСА.
9. Пояснить на ФСА исключения и дополнения к основному принципу построения буквенных обозначений ТСА.
10. Показать на ФСА все ТСА, входящие в АСР, и пояснить их расположение.
11. Показать, что включает ФСА.
12. Пояснить на ФСА правила изображения щитов и пультов.
13. Функциональные группы и позиционные обозначения на ФСА.
14. Пояснить компоновку ФСА.
15. Пояснить правила нумерации цепей по ПЭС.
16. Пояснить по ПЭС выбор режимов управления в АСР и ее работу в автоматическом (дистанционном) режиме.
17. Пояснить по ПЭС, что предусмотрено в АСР для управления и защиты цепей электропитания.
18. Пояснить по ПЭС назначение элементов ИМ.
19. Пояснить правила изображения ТСА по ПЭС.
20. Пояснить назначение и проверить правильность изображения диаграммы работы КВ ИМ по ПЭС.
21. Пояснить по ПЭС назначение и правила выбора автоматических выключателей.
22. Пояснить по ПЭС назначение элементов ИМ и расшифровать его обозначение.

#### Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «диф. зачет»

| Шкала оценивания        | Характеристика знания предмета и ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| отлично (5)             | Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач |
| хорошо (4)              | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач                                      |
| удовлетворительно (3)   | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах                                    |
| неудовлетворительно (2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы                           |

## **5. Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Основные этапы создания СА. Состав технического задания.
- 2 Исходные данные и материалы для проектирования, которые собирают на предпроектной стадии.
- 3 Стадии проектирования. Какая документация разрабатывается на стадии «Проект»?
- 4 Документация, которая разрабатывается на стадии «Рабочая документация».
- 5 Документация, которая разрабатывается при одностадийном проектировании.
- 6 Структурные схемы автоматизации. Назначение и общие принципы выполнения.
- 7 Виды структурных схем автоматизации.
- 8 Классификация структур управления по иерархическому принципу.
- 9 Характеристика одноуровневых систем.
- 10 Классификация структур управления по иерархическому принципу.
- 11 Сравнительный анализ одноуровневых и многоуровневых структур.
- 12 Многоуровневые структуры управления. Характеристика режимов управления на уровнях.
- 13 Содержимое структурной схемы управления сложным производством.
- 14 Функциональные схемы автоматизации (ФСА). Назначение, состав и последовательность выполнения.
- 15 Изображение на ФСА технологического оборудования и коммуникаций.
- 16 Изображение на ФСА приборов и средств автоматизации. Условные графические и буквенные обозначения.
- 17 Изображение на ФСА функциональных групп. Позиционные обозначения.
- 18 Изображение на ФСА щитов и средств вычислительной техники.
- 19 Основной принцип построения буквенных обозначений приборов и средств автоматизации на ФСА. Исключения и дополнения.
- 20 Выбор приборов и средств автоматизации для реализации АСР.
- 21 Принципиальные схемы. Назначение, состав и основные требования к выполнению.
- 22 Требования к СА, которые учитывают при разработке принципиальных схем.
- 23 Правила обозначения цепей на принципиальных электрических схемах.
- 24 Состав и компоновка принципиальной схемы АСР.
- 25 Последовательность разработки принципиальных схем и правила их оформления.
- 26 Изображение элементов цифровой и аналоговой техники на принципиальных электрических схемах.
- 27 Аппаратура управления и защиты схем электропитания и ее выбор.
- 28 Выбор сечения проводов и жил кабелей схем электропитания.
- 29 Назначение щитов и пультов СА и их классификация.
- 30 Выбор щитов и пультов.
- 31 Чертеж общего вида щитов и пультов. Вид спереди.
- 32 Чертеж общего вида щитов и пультов. Вид на внутренние плоскости.
- 33 Перечень составных частей и таблица надписей чертежа общего вида щита.
- 34 Условные наименования щитов. Пример.
- 35 Классификация и выбор щитов для размещения средств автоматизации.
- 36 Монтажные схемы щитов СА. Назначение и общие принципы разработки.
- 37 Правила изображения приборов и аппаратуры на монтажной схеме щита.
- 38 Назначение, виды и исходные материалы для разработки схем внешних проводок.
- 39 Компоновка схемы внешних проводок и правила изображения ее элементов.
- 40 Изображение и характеристика проводок на схеме внешних проводок.
- 41 Технические требования и перечень элементов схемы внешних проводок.
- 42 Состав и компоновка схемы внешних проводок.
- 43 Содержание пояснительной записки на стадии «Проект».
- 44 Содержание пояснительной записки на стадии «Рабочая документация».

45 Спецификация проекта автоматизации.

46 Ведомости проекта автоматизации.

47 Сметы проекта автоматизации.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

| Шкала оценивания        | Характеристика знания предмета и ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| отлично (5)             | Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач |
| хорошо (4)              | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач                                      |
| удовлетворительно (3)   | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах                                    |
| неудовлетворительно (2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы                           |

### Лист изменений и дополнений

| №<br>п/п | Виды дополнений и<br>изменений | Дата и номер протокола<br>заседания кафедры<br>(кафедр), на котором были<br>рассмотрены и одобрены<br>изменения и дополнения | Подпись (с<br>расшифровкой)<br>заведующего кафедрой<br>(заведующих кафедрами) |
|----------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                |                                                                                                                              |                                                                               |
|          |                                |                                                                                                                              |                                                                               |
|          |                                |                                                                                                                              |                                                                               |
|          |                                |                                                                                                                              |                                                                               |