

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Факультет среднего профессионального образования



«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета СПО, к.т.н.

С.Л. Поляков

«19» июня 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Системы автоматического управления

для специальности среднего профессионального образования

#### 12.02.01 «Авиационные приборы и комплексы»

|  |    |
|--|----|
| <u>Объем дисциплины, часов</u>                 | 61 |
| Учебные занятия, часов                         | 51 |
| в т.ч. лабораторно–практические занятия, часов | 12 |
| Самостоятельная работа, часов                  | 10 |

Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС СПО по специальности среднего профессионального образования

12.02.01

*код*

Авиационные приборы и комплексы

*наименование специальности*

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией

приборостроения и робототехники

Протокол № 11 от 14.06.2024 г.

Председатель:  / Савельев Н.В./

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим

советом факультета СПО

Протокол № 8 от 19.06.2024 г.

Председатель:  /Шелешнева С.М./

Разработчики:

Бабик А.Н., преподаватель

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ | 4  |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ                 | 5  |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ           | 11 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 12 |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является составной частью программно-методического сопровождения образовательной программы (ОП) среднего профессионального образования (СПО) по специальности 12.02.01 «Авиационные приборы и комплексы».

## 1.2. Место дисциплины в структуре ОП СПО

Дисциплина «Системы автоматического управления» является дисциплиной общепрофессионального цикла.

## 1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

| Код ПК, ОК                         | Умения  | Знания  |
|------------------------------------|---|---|
| ОК 03,<br>ОК 04,<br>ПК 3.1-<br>3.3 | <ul style="list-style-type: none"><li>– читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;</li><li>– визуализировать процесс управления и работу систем автоматического управления;</li><li>– составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>– принципы работы и назначение различных устройств.</li></ul> |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>   | <b>Объем часов</b> |
|---|--------------------|
| <b>Объем дисциплины</b>   | <b>61</b>          |
| <b>Объем учебных занятий</b>  | <b>51</b>          |
| в том числе:  |                    |
| теоретическое обучение  | 39                 |
| лабораторные и практические занятия   | 12                 |
| <b>Самостоятельная учебная работа</b>   | <b>10</b>          |
| <b>Консультации</b>   | -                  |
| <b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета в 5 семестре</b> | -                  |

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения практических занятий и (или) лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

| Наименование разделов и тем   | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся  | Объем часов / в т.ч. в форме практической подготовки | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|---|---|--|---|
| 1   | 2   | 3  | 4   |
| <b>Введение</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2/-</b>   | <b>-</b>  |
|   | 1. Роль, задачи и содержание дисциплины, связь ее с другими специальными дисциплинами. Значение автоматического управления в развитии автоматизации технологических процессов и производств. Краткий обзор истории развития теории автоматического управления от элементов автоматике, управления и регулирования до методов анализа и синтеза систем управления. Вклад русских ученых в развитие теории автоматического регулирования. | 1  | ОК 03   |
|   | 2. Перспективы развития автоматизации технологических процессов и производств, совершенствования систем регулирования и управления технологическими процессами с точки зрения экономического и социального развития страны.   | 1  | ОК 03   |
| <b>Раздел 1. Статика и динамика элементов систем автоматического управления</b> |   | <b>30/11</b>   | <b>-</b>  |
| <b>Тема 1.1<br/>Основные понятия о САУ</b>                                      | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>6</b>   | <b>-</b>  |
|   | 1. Основные определения: параметры технологического процесса, виды управления регулирование, стабилизация; входная и выходная величина, начальная информация, регулируемые параметры, управление по заданию, регулирующие воздействия, возмущающие воздействия, их виды.  | 1  | ОК 03   |
|   | 2. Понятие объект управления (ОУ), автоматический регулятор и регулирующий орган. Принципы действия систем автоматического управления и их основные устройства.   | 1  | ОК 03   |
|   | 3. Понятие о системе автоматического управления (САУ): структурная схема простейшей и реальной системы, назначение и выполняемые функции элементов системы. Замкнутые и разомкнутые, одноконтурные и многоконтурные системы.  | 1  | ОК 03   |
|   | 4. Классификация САУ. Непрерывные и дискретные, экстремальные и самонастраивающиеся, оптимальные системы, системы связанного и несвязанного регулирования. Методы линеаризации нелинейных систем.   | 1  | ПК 3.1  |
|   | 5. Виды систем управления промышленным оборудованием. Разделение систем по функциональному назначению. Требования, предъявляемые к САУ.   | 1  | ПК 3.1  |
|   | <b>Тематика лабораторных работ</b>  | <b>1</b>   | <b>-</b>  |
|   | Лабораторная работа №1 Исследование работы терморезистора.  | 1  | ОК 04, ПК 3.1, ПК 3.2   |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Анализ и составление структурных схем АСР различного назначения  | <b>1</b>   | <b>ОК 03</b>  |
|   | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>8</b>   | <b>-</b>  |

|   |  |          |                          |
|---|--|----------|--------------------------|
| <b>Тема 1.2 Типовые элементарные звенья, свойства и характеристики звеньев и систем</b> | 1. Дифференциальные уравнения элементов систем управления. Преобразование Лапласа и его применение для решения дифференциальных уравнений. Полное уравнение динамики системы управления. Передаточная функция системы. Динамические характеристики систем автоматизированного управления. Временные динамические характеристики: переходная и импульсная. Частотные характеристики: амплитудные, фазовые и амплитудно-фазовые.   | 1        | ПК 3.2                   |
|   | 2. Принципы расчленения систем автоматического управления на элементарные звенья. Характеристики элементарных звеньев.   | 1        | ПК 3.2                   |
|   | 3. Понятие о записи дифференциальных уравнений системы в операторной форме, действия с операторами. Понятие о характеристическом уравнении. Передаточная функция звена (системы). Получение аналитического выражения амплитудно – фазовой характеристики (АФХ) из передаточной функции. Запись аналитического выражения АФХ в комплексно-показательной форме. Графическое изображение АФХ. Геометрические методы построения АФХ. Методика проведения и анализа эксперимента по определению частотных характеристик системы. Понятие о годографе. Типовые элементарные звенья: усилительное, апериодические, колебательное, интегрирующие, дифференцирующие и чистого запаздывания. Дифференциальное уравнение, переходная и передаточная функция, частотные характеристики и годограф звена. Примеры элементарных звеньев, составляющих автоматические системы регулирования и управления. | 1        | ПК 3.2                   |
|   | <b>Тематика лабораторных работ</b>   | <b>5</b> | -                        |
|   | Лабораторная работа №2 Исследование работы дифференциальных сельсинов  | 1        | ОК 04, ПК 3.1,<br>ПК 3.2 |
|   | Лабораторная работа №3 Исследование работы генератора синусоидальных сигналов  | 1        |                          |
|   | Лабораторная работа №4 Исследование работы индуктивного датчика  | 1        |                          |
|   | Лабораторная работа №5 Исследование работы емкостного датчика  | 1        |                          |
|   | Лабораторная работа №6 Исследование работы потенциометрического датчика  | 1        |                          |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Решение дифференциальных уравнений<br>Анализ частотных характеристик элементарных звеньев   | <b>2</b> |                          |
| <b>Тема 1.3 Передаточные функции соединений звеньев и систем</b>                        | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>5</b> | -                        |
| <b>Тема 1.3 Передаточные функции соединений звеньев и систем</b>                        | 1. Виды соединений звеньев: последовательное, параллельное, встречнопараллельное. Передаточные функции соединений звеньев. Понятие об обратной связи. Положительная и отрицательная обратная связь. Гибкая и жесткая обратная связь.   | 1        | ПК 3.1, ПК 3.2           |
|   | 2. Замена нескольких звеньев одним эквивалентным звеном, эквивалентные преобразования структурных схем систем, передаточная функция сложных многоконтурных систем, приведение многоконтурной системы к одноконтурной.  | 1        | ПК 3.1, ПК 3.2           |
|   | <b>Тематика лабораторных занятий</b>   | <b>3</b> | -                        |
|   | Лабораторная работа №7 Исследование работы магнитного усилителя с ОС   | 1        | ОК 04, ПК 3.1,<br>ПК 3.2 |
|   | Лабораторная работа №8 Исследование магнитоуправляемых контактов   | 1        |                          |
|   | Лабораторная работа №9 Изучение конструкции и работы поляризованных реле   | 1        |                          |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Преобразование структурных схем   | <b>1</b> | ОК 03                    |
|   | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>4</b> | -                        |

|  |   |             |                       |
|--|---|-------------|-----------------------|
| <b>Тема 1.4 Свойства объектов управления с сосредоточенными параметрами и их определения</b> | 1. Свойства объектов регулирования, объект регулирования как важнейшая составная часть автоматической системы регулирования. Элементы, входящие в состав ОУ. Статические и динамические свойства ОУ. Статические и динамические ОУ. Кривая разгона объектов управления, параметры кривой разгона: постоянная времени, полное время запаздывания, коэффициент передачи, отношение $t/T$ .                        | 1           | ПК 3.1, ПК 3.2        |
|  | 2. Понятие о нагрузке, емкости и самовыравнивании. Объекты управления с самовыравниванием и астатические объекты. Их характеристики.  | 1           | ПК 3.1, ПК 3.2        |
|  | 3. Определение динамических характеристик объектов управления экспериментальным путем и с помощью моделирования на ЭВМ. Представление ОУ и устройств автоматического управления с сосредоточенными параметрами в виде передаточных функций.   | 1           | ПК 3.1, ПК 3.2        |
|  | <b>Тематика лабораторных работ</b>  | <b>1</b>    | -                     |
|  | Лабораторная работа №10 Исследование работы следящего электропривода  | 1           | ОК 04, ПК 3.1, ПК 3.2 |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Анализ статических и астатических объектов управления.   | <b>1</b>    | ОК 03                 |
| <b>Тема 1.5 Управляющие устройства</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>7</b>    | -                     |
|  | 1. Линейные законы управления: пропорциональный (П-управление), интегральный (И-управление), пропорционально-интегральный (ПИ-управление), пропорционально-дифференциальный (ПД-управление), пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД-управление) и управляющие устройства (регуляторы), реализующие эти законы: П-, И-, ПИ-, ПД-, ПИД-регуляторы.   | 1           | ПК 3.1, ПК 3.2        |
|  | 2. Дифференциальные уравнения, описывающие линейные законы управления. Структурная схема идеального и реального регуляторов. Передаточные функции и частотные характеристики идеальных и реальных регуляторов.  | 1           | ПК 3.1, ПК 3.2        |
|  | 3. Влияние параметров настроек регулятора на получение законов регулирования. Структурное представление П-, И-, ПИ-, ПД-, ПИД- регуляторов. Исследование их на ЭВМ.   | 2           | ПК 3.1, ПК 3.2        |
|  | 4. Основные элементы, с помощью которых формируются соответствующие законы управления: преобразующие элементы, исполнительные механизмы (ИМ) и корректирующие обратные связи. Реализация законов управления с помощью охвата отрицательной обратной связью. Обратная связь по положению ИМ и внутренняя ОС. Структурные схемы реализации законов управления. Расчет оптимальных настроек. Моделирование на ЭВМ. | 2           | ПК 3.1, ПК 3.2        |
|  | <b>Тематика лабораторных работ</b>  | <b>1</b>    | -                     |
|  | Лабораторная работа №11 Исследование переходных процессов динамических звеньев  | 1           | ОК 04, ПК 3.1, ПК 3.2 |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Анализ структурных схем реализации законов управления.<br>Составление передаточных функций и частотных характеристики регуляторов  | <b>1</b>    | ОК 03                 |
| <b>Раздел 2. Линейные автоматические системы управления</b>                                  |   | <b>12/1</b> | -                     |
| <b>Тема 2.1 Передаточные функции замкнутых систем</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b>    | -                     |
|  | 1. Исследование динамических процессов, происходящих в системах автоматического управления при приложении к системе воздействий произвольной формы. Воздействия управляющие и возмущающие. Передаточные функции замкнутых и разомкнутых систем. Структурные схемы.  | 1           | ПК 3.1, ПК 3.2        |

|  |   |          |                       |
|--|---|----------|-----------------------|
|  | 2. Передаточные функции замкнутых систем управления по каналу управления (возмущение со стороны регулирующего органа), по внешнему возмущению и по возмущению по заданию.   | 1        | ПК 3.1, ПК 3.2        |
|  | 3. Получение характеристического уравнения замкнутой системы регулирования по передаточной функции разомкнутой системы. Правила эквивалентного преобразования для получения передаточных функций сложных систем с различными перекрестными связями: правило переноса точки съёма сигнала и точки суммирования сигналов и др. Структурные схемы, передаточные функции. Примеры преобразования сложных систем управления.   | 1        | ПК 3.1, ПК 3.2        |
|  | <b>Тематика лабораторных работ</b>  | <b>1</b> | -                     |
|  | Лабораторная работа №12 Испытание датчиков давления, температуры, положения   | 1        | ОК 04, ПК 3.1, ПК 3.2 |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Разбор примеров преобразования сложных систем управления   | <b>2</b> | ОК 03                 |
| <b>Тема 2.2<br/>Устойчивость систем автоматического управления</b>       | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>1</b> | -                     |
|  | Понятие об устойчивости линейных систем регулирования и анализ устойчивости линейных систем методом Ляпунова. Определение устойчивости систем по знаку вещественной части корней характеристического уравнения систем и расположению корней характеристического уравнения в комплексной плоскости. Граница устойчивости. Необходимые и достаточные условия устойчивости системы регулирования. Критерии устойчивости. Критерий устойчивости Михайлова. Годограф Михайлова и его особенности. Критерий устойчивости Найквиста. Комплексные частотные характеристики устойчивых и неустойчивых систем. Понятие о запасе устойчивости. Построение областей устойчивости. Анализ устойчивости одноконтурных и многоконтурных систем автоматического управления. | 1        | ПК 3.3                |
| <b>Тема 2.3 Качество систем автоматического управления</b>               | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b> | -                     |
|  | 1. Основные показатели, определяющие качество процесса регулирования: статическая и динамическая ошибки, максимальное динамическое отклонение, время регулирования, величина перерегулирования, колебательность и др.   | 1        | ПК 3.3                |
|  | 2. Типовые переходные процессы регулирования: апериодический, с 20% перерегулированием и др. Построение переходных процессов по заданным передаточным функциям замкнутых систем.  | 1        | ПК 3.3                |
|  | 3. Оценка качества регулирования по корням характеристического уравнения. Степень устойчивости и степень колебательности: Интегральные оценки качества.   | 1        | ПК 3.3                |
|  | 4. Частотные характеристики и их связь с характеристиками переходных процессов. Частотные методы анализа качества процесса регулирования: по вещественной частотной характеристике замкнутой системы, построение переходного процесса с помощью трапецеидальных характеристик.  | 1        | ПК 3.3                |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Анализ типовых переходных процессов регулирования  | <b>2</b> | ОК 03                 |
| <b>Тема 2.4<br/>Коррекция линейных систем автоматического управления</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>3</b> | -                     |
|  | 1. Основные меры, применяемые для улучшения процессов управления. Введение корректирующих звеньев и их влияние на точность и качество регулирования. Последовательная и параллельная коррекция, ОС; их особенности и области применения.  | 1        | ПК 3.3                |
|  | 2. Передаточные функции соединений звеньев при введении корректирующих устройств. Активные и пассивные корректирующие звенья. Примеры корректирующих звеньев: интегрирующие,  | 1        | ПК 3.3                |

|   |  |            |          |
|---|--|------------|----------|
|   | дифференцирующие, интегро-дифференцирующие, варианты их включения. Корректирующие обратные связи (отрицательные и положительные) и их применение. Методика расчета параметров корректирующих звеньев.  |            |          |
|   | 3. Введение дополнительных контуров. Особенности применения дополнительных контуров для улучшения качеств регулирования при больших возмущениях. Понятия об инвариантных системах.   | 1          | ПК 3.3   |
| <b>Раздел 3. Дискретные САУ</b>   |  | <b>7/-</b> | <b>-</b> |
| <b>Тема 3.1<br/>Основные<br/>понятия и<br/>определения<br/>дискретных САУ</b> | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>1</b>   | <b>-</b> |
|   | 1. Основные определения. Классификация дискретных систем управления. Импульсные элементы 1, 2 и 3 видов. Виды сигналов при различных формах импульсной модуляции. Структурная схема дискретной системы. Понятие о дискретном преобразовании Лапласа и математические основы теории дискретных систем. Решетчатые функции их изображения. | 1          | ПК 3.1   |
| <b>Тема 3.2 Анализ<br/>дискретных САУ</b>                                     | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>6</b>   | <b>-</b> |
|   | 1. Уравнения дискретных систем управления. Применение принципа суперпозиции для исследования дискретной системы управления. Расчленение на дискретную и линейную части системы автоматического управления. Определение временной и частотной характеристик линейной части при воздействии на нее последовательности импульсов.           | 1          | ПК 3.2   |
|   | 2. Передаточные функции замкнутых и разомкнутых дискретных систем. Определение передаточной функции разомкнутой системы через передаточную функцию линейной части. Методы анализа устойчивости линейных систем и их аналоги для дискретных систем автоматического регулирования.   | 1          | ПК 3.2,  |
|   | 3. Определение устойчивости по расположению корней характеристического уравнения. Частотные методы определения устойчивости дискретных систем. Аналоги критериев Михайлова и Найквиста.  | 2          | ПК 3.3   |
|   | 4. Понятие о качестве переходных процессов дискретных САУ. Определение качества переходных процессов с использованием методов косвенной оценки. Определение по степени устойчивости и с помощью интегральной оценки. Понятие о коррекции дискретных систем автоматического управления.   | 2          | ПК 3.3   |
| <b>Всего:</b>   |  | <b>61</b>  | <b>-</b> |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: кабинет технологии производства авиационных приборов и систем.

Оснащение учебных кабинетов и лабораторий установлено в соответствии с протоколом Методического совета факультета № 8 от 19.06.2024 г.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### **Основные источники**

- 1 Петрова, А. М. Автоматическое управление : учебное пособие / А.М. Петрова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-467-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1937949>
- 2 Гальперин, М. В. Автоматическое управление : учебник / М.В. Гальперин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016930-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1914758>

##### **Дополнительные источники**

- 1 Рульнов, А. А. Автоматическое регулирование : учебник / А. А. Рульнов, И. И. Горюнов, К. Ю. Евстафьев. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 219 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-006216-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1937948>
- 2 Ким, Д. П. Основы автоматического управления : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. П. Ким. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 276 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11687-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518524>

##### **Электронные ресурсы**

- 1 Российское образование. Федеральный портал. — URL: <http://www.edu.ru>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения  | Критерии оценки  | Формы и методы оценки   |
|--|--|---|
| <p>Знания:<br/>принципы работы и назначение различных устройств.</p>   | <p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p>   | <p>Знания:<br/>– оценка по результатам устного опроса,<br/>– оценка по результатам письменного опроса,<br/>– дифференцированный зачет.</p>  |
| <p>Умения:<br/>читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; визуализировать процесс управления и работу систем автоматического управления;<br/>составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы.</p> | <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p> | <p>Умения:<br/>– экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ;<br/>– экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля.</p> |