

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет**  
**им. Н.И. Лобачевского»**  
**Балахнинский филиал ННГУ**

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением президиума  
Ученого совета ННГУ  
протокол от 14. 12. 2021 г. №4

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОП.03 ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА**

Специальность среднего профессионального образования  
**09.02.01 КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ**

Квалификация выпускника  
**ТЕХНИК ПО КОМПЬЮТЕРНЫМ СИСТЕМАМ**

Форма обучения  
**ОЧНАЯ**

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Автор:

Преподаватель высшей категории Л.А. Абрамова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ 15.11.2021 г., протокол №3.

Председатель методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ С.С. Квашнин

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	<b>стр.</b>
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>2</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Прикладная электроника**

### **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО для специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы» (базовой) в части освоения основного вида профессиональной деятельности.

### **1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Профессиональный цикл

### **1.3. Цели и задачи дисциплины; требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- различать полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях;
- определять назначение и свойства основных функциональных узлов аналоговой электроники: усилители, генераторы в схемах;
- использовать операционные усилители для построения различных схем;
- применять логические элементы, для построения логических схем, грамотно выбирать их параметры и схемы включения;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей;
- технологию изготовления и принципы функционирования полупроводниковых диодов и транзисторов, тиристора, аналоговых электронных устройств;
- свойства идеального операционного усилителя;
- принципы действия генераторов прямоугольных импульсов, мультивибраторов;
- особенности построения диодно-резистивных, диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций;
- цифровые интегральные схемы: режимы работы параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств;
- этапы эволюционного развития интегральных схем: большие интегральные схемы, сверхбольшие интегральные схемы, микропроцессоры в виде одной или нескольких сверхбольших интегральных схем, переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития

Студент должен обладать общими компетенциями

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Студент должен обладать профессиональными компетенциями

ПК 1.1. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств

ПК 2.3. Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров, и подключение периферийных устройств.

#### **1.4. Трудоемкость дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 153 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 102 часа;

самостоятельной работы обучающегося - **43** час;

вариативная часть по учебному плану – 48 часов отведена на компетенции ОК1-9, ПК1.1, 2.3

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>153</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>102</b>
в том числе:	
лабораторные работы	<b>46</b>
практические занятия	
контрольные работы	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>51</b>
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Прикладная электроника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Электроника</b>		<b>34</b>	
Тема 1.1 Физические основы полупроводниковой техники	<b>Содержание учебного материала</b> Донорная и акцепторная примеси. Полупроводники проводимости р-типа и n- типа. Основные и не основные носители тока в полупроводниках. Электронно-дырочный переход и его свойства. Р-п переход в отсутствии внешнего поля, понятие о потенциальном барьере. Р-п переход в условиях внешнего поля. Основные свойства Р-п перехода.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Составить зонные энергетические диаграммы полупроводника и диэлектрика	6	
Тема 1.2 Полупроводниковые приборы с одним р-п переходом	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация и маркировка полупроводниковых приборов. Свойство полупроводниковых диодов и их применение. Полупроводниковый выпрямительный диод, импульсный диод, стабилитрон, варикап, туннельный диод. Вольт – амперная характеристика выпрямительного диода, стабилитрона. Определения параметров диода по вольтамперной характеристике. Вольтамперная характеристика варикапа, применение варикапа в современной аппаратуре.	4	
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>4</b>	
	1. Исследование выпрямительных диодов и кремневых стабилитронов.	2	
	2. Исследование светодиодов и фотодиодов	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Составить план-конспект по теме: «Обращенные диода», «диоды Ганна»	2	
Тема 1.3 Транзисторы	<b>Содержание учебного материала</b> Принцип действия биполярного транзистора. Обозначение на схеме, маркировка. Схема включения биполярного транзистора по схеме с общим эмиттером (ОЭ), с общей базой (ОБ), с общим коллектором (ОК). Статические характеристики биполярного транзистора. Режим работы транзистора, предельные параметры транзистора. h- параметры. Частотные и температурные свойства транзисторов. Эквивалентная Т-образная схема транзистора. Полевые транзисторы. Сравнение параметров полевых и биполярных транзисторов. Принцип работы, обозначение на схеме, схемы включения, маркировка и вольтамперные характеристики полевого транзистора с	4	

	управляемым Р-п переходом. МДП-транзисторы. МДП- транзисторы с индуцированным и встроенным каналом. Характеристики МДП-транзисторов, обозначение на схеме. Особенности эксплуатации МДП-транзисторов.		
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>4</b>	
	3. Исследование характеристик биполярных транзисторов	2	
	4. Исследование характеристик полевых транзисторов	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Вывести формулы коэффициента усиления для схем с ОБ, ОЭ, ОК.	6	
Тема 1.4 Четырехслойные полупроводниковые приборы (тиристоры)	<b>Содержание учебного материала</b> Полупроводниковые приборы с тремя и более переходами. Динистор, тиристор. Основные преимущества тиристоров и область их применения. ВАХ тиристоров	2	
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>2</b>	
	5. Исследование характеристик тиристоров	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Составить план-конспект по теме: «Прочие полупроводниковые приборы: термисторы, болометры, варисторы, позисторы»	2	
Тема 1.5 Фото- и светозадающие элементы	<b>Содержание учебного материала</b> Фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы. Устройства и принципы работы, характеристики. Область применения. Выбор рабочих режимов. Светодиоды, светотранзисторы. Устройство и принцип работы, характеристики. Области применения. Выбор рабочих режимов работы. Светодиодная матрица.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовить реферат по теме «Лазеры»	2	
Тема 1.6 Электронно-лучевые трубки, буквенно-цифровые индикаторы	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация. Устройство электронно-лучевых пушек. Виды отклоняющих систем. Устройство и работа с электростатическим и электромагнитным отклонением луча. Виды передающих трубок.	2	
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>2</b>	
	6. Изучение работы люминесцентных индикаторов	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовить реферат по теме «Кинескопы», «Запоминающие ЭЛТ»	4	
Тема 1.7	<b>Содержание учебного материала</b>	2	



Основы микроэлектроники	Классификация интегральных микросхем. Технология изготовления полупроводниковых ИМС. Характеристики полупроводниковых ИМС на биполярных транзисторах и МДП-транзисторах. Особенности проектирования схем на полупроводниковых ИМС. Гибридные ИМС. Технология изготовления гибридных ИМС. Большие интегральные схемы. Функциональная микроэлектроника. Основные пути развития функциональной микроэлектроники: оптоэлектроника, приборы на основе эффекта Ганна, магнитоэлектроника, хемотроника, биоэлектроника.		
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>2</b>	
	7. Исследования работы ИМС	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовить реферат по теме «Криоэлектроника», «Оптоэлектроника»	3	
<b>Раздел 2. Основы электронной схемотехники</b>		<b>56</b>	
Тема 2.1 Виды сигналов и их характеристики	<b>Содержание учебного материала</b> Аналоговые и дискретные сигналы. Основные характеристики аналогового сигнала. Понятие о спектре сигнала. Спектр периодического и непериодического сигналов. Ширина спектров различных сигналов. Динамический диапазон сигнала. Дискретного сигнала, ширина спектра импульсного сигнала, связь полос пропускания аппаратуры с формой сигнала. Виды сигнала. Виды импульсной модуляции, применяемых в современных линиях связи.	2	

	<b>Лабораторные работы</b>	<b>8</b>	
	8. Изучение программного пакета KTechLab	2	
	9. Исследование гармонического колебания	2	
	10. Исследование прямоугольных видеоимпульсов	2	
	11. Исследование последовательности треугольных видеоимпульсов	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Составить план-конспект «Сигналы импульсных устройств»	2	
Тема 2.2 Усилительные устройства	<b>Содержание учебного материала</b> Назначение усилителей. Основные параметры усилителей. Классификация усилителей низкой частоты, избирательные усилители, видео усилители, УПТ. Принципиальная схема усилителя на биполярном транзисторе. Назначение элементов схемы. Искажения в усилителях, АЧХ усилителя. Связь АЧХ с параметрами схемы. Расчет элементов усилителя по постоянному и переменному току. Термостабилизация и термокомпенсация в усилителях. Обратная связь в усилителях, назначение отрица-	12	

	тельной обратной связи, виды ОС. Эмитерные повторители. Режимы работы оконечных каскадов. Особенности схем оконечных усилителей. Способы коррекции АЧХ в импульсных усилителях. Усилители постоянного тока. Дифференциальный каскад УНЧ. Операционные усилители. Структурная схема ОУ, параметры ОУ. Правила и допущения при проектировании схем на ОУ. Схемы усилителей с использованием ОУ (инвертирующий, неинвертирующий, дифференциальный)		
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>16</b>	
	12 Обучение работы с приборами, лабораторными стендами, осциллографами, генераторами синусоидальных колебаний.	2	
	13 Обучение работы с приборами, лабораторными стендами, осциллографами, генераторами синусоидальных колебаний	2	
	14 Исследование предварительных каскадов усиления низкой частоты на транзисторах	2	
	15 Исследование выходных каскадов усиления низкой частоты на транзисторах	2	
	16 Исследование усилителей постоянного тока на дискретных элементах	2	
	17 Исследование дифференциального усилителя постоянного тока на ИМС	2	
	18 Исследование резонансного усилителя на ИМС	2	
	19 Исследование широкополосного усилителя на ИМС	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> С помощью графиков сделать анализ работы усилителя мощности	10	
Тема 2.3 Генераторы синусоидальных сигналов	<b>Содержание учебного материала</b> Условие самовозбуждения автогенераторов. Структурная схема автогенераторов. Автогенераторы типа RC и LC. LC – генераторы по схеме индукционной и емкостной трехточки. Способы стабилизации частоты автогенератора. RC – генераторы с двойным T-образным мостом и мостом Вина. автогенераторы на ОУ.	6	
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>4</b>	
	20 Исследование быстродействующего операционного усилителя	2	
	21 Исследование автогенератора синусоидальных колебаний на транзисторах и интегральных микросхемах.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Составить план-конспект по теме «Автогенераторы на туннельных диодах»	2	
Тема 2.4 Релаксационные генераторы	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие о релаксационном генераторе. Отличие релаксационного генератора от триггера. Схемы мультивибраторов и одновибраторов с использованием ОУ и ЛЭ. Изменение релаксационных генераторов.	2	
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>2</b>	

	22 Исследование мультивибратора.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Составить план-конспект по теме «Ждущий мультивибратор»	2	
Тема 2.5 Генераторы линейно-изменяющегося напряжения (ГЛИН)	<b>Содержание учебного материала</b> Применение ГЛИН. Параметры ГЛИН. Схема ГЛИН на биполярном транзисторе. ГЛИН с использованием ОУ	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Составить план-конспект по теме «Фантастронный генератор»	2	
<b>Раздел 3.</b> <b>Типовые схемы аналоговой схемотехники</b>		<b>12</b>	
Тема 3.1 Компараторы	<b>Содержание учебного материала</b> Принцип работы компаратора. Назначение компаратора. Компараторы нулевого уровня. «Дребезг» в компараторе. Регенеративный компаратор (триггер Шмидта). Применение компараторов.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Составить план-конспект по теме «Цифровой компаратор»	2	
Тема 3.2 Электронные коммутаторы	<b>Содержание учебного материала</b> Применение электронных коммутаторов. Характеристики коммутаторов. Принцип работы и характеристики транзисторного ключа. Диодные ключи. Транзисторные и оптронные ключи.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Составить план-конспект по теме «Аналоговые коммутаторы с цифровым управлением»	2	
Тема 3.3 Устройство преобразования формы сигналов	<b>Содержание учебного материала</b> Диодные ограничители. Ограничители с использованием ОУ. Выполнение математических операций на схемах с использованием ОУ: интегрирование, дифференцирование, суммирование, вычитание.	2	
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>2</b>	
	23 Изучение диодных ограничителей	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Составить план-конспект по теме «Диодные ограничители»	2	
Тема 3.4 Цифро-аналоговые (ЦАП) и аналого-цифровые (АЦП) преобразователи	<b>Содержание учебного материала</b> Использование ЦАП и АЦП. Принцип преобразования сигнала. Квантовые по уровню и дискретизация по времени. Теорема Котельникова. Методические и инструментальные погрешности преобразования. Принцип построения схем ЦАП. Схемы	2	

	ЦАП с резисторной матрицей и матрицей К-2К. Схемы параллельного и последовательного АЦП. Использование преобразования аналого-цифрового преобразования в линиях связи.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Составить план-конспект по теме «АЦП времяимпульсного типа», «АЦП последовательного счета»	2	
ВСЕГО		<b>153</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к минимальному материально -техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной Лаборатории электронной техники, микропроцессоров и микропроцессорных систем, электротехнических измерений.

##### Оборудование учебной лаборатории:

- комплект учебно-методической документации;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- мультимедийные презентации тем учебной дисциплины;
- конспекты лекций;
- методические указания для студентов по выполнению лабораторных работ по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
- методические указания для студентов по организации самостоятельной работы по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

##### Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- лабораторные стенды для исследований по лабораторным работам
- мультимедиапроектор;
- презентации по темам учебной дисциплины;
- по демонстрационный материал темам учебной дисциплины.

#### **Общие требования к организации образовательного процесса**

Освоение рабочей программы «Прикладная электроника» производится в соответствии с утвержденным учебном планом по специальности 09.02.01 - Компьютерные системы и комплексы и календарным графиком.

##### Условия проведения занятий:

При организации учебных занятий в целях реализации компетентностного подхода должны применяться активные и интерактивные формы и методы обучения (деловые и ролевые игры, разбора конкретных ситуаций и т.п.), партнерские взаимоотношения преподавателя с обучающимися, обучающихся между собой; использование средств для повышения мотивации к обучению.

#### **Активные и интерактивные формы проведения занятий**

Темы занятий	Формы проведения занятий
Тема 1.1 Физические основы полупроводниковой техники	Терминологический диктант
Тема 1.2 Полупроводниковые приборы с одним р-п переходом	Мультимедиа-презентации
Тема 1.3 Транзисторы	Метод работы в малых группах
Тема 1.4 Четырехслойные полупроводниковые приборы (тиристоры)	Терминологический диктант
Тема 1.5 Фото- и светоэлементы	Диктант-экспресс
Тема 1.6 Электронно-лучевые трубки, буквенно-цифровые индикаторы	Мультимедиа-презентации

Тема 1.7 Основы микроэлектроники	Просмотр и обсуждение видеофильмов
Тема 2.1 Виды сигналов и их характеристики	Диктант-экспресс
Тема 2.2 Усилительные устройства	Терминологический диктант
Тема 2.3 Генераторы синусоидальных сигналов	Мультимедиа-презентации
Тема 2.4 Релаксационные генераторы	Диктант-экспресс
Тема 2.5 Генераторы линейно-изменяющегося напряжения (ГЛИН)	Компьютерное моделирование и практический анализ результатов
Тема 3.1 Компараторы	Мультимедиа-презентации
Тема 3.2 Электронные коммутаторы	Терминологический диктант
Тема 3.3 Устройство преобразования формы сигналов	Мультимедиа-презентации
Тема 3.4 Цифро-аналоговые (ЦАП) и аналого-цифровые (АЦП) преобразователи	Использование общественных ресурсов

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы, интернет - ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Каганов В.И. Прикладная электроника: учебник. М.: Академия, 2017. 240с.
2. Берикашвили В.Ш. Основы электроники: учебник. М.: Академия, 2017. 208 с.

#### Дополнительная литература:

1. Иванов В.Н. Электроника и микропроцессорная техника; учебник. М.; Академия, 2017. 288с.

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

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различать полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях;</li> <li>- определять назначение и свойства основных функциональных узлов аналоговой электроники: усилители, генераторы в схемах;</li> <li>- использовать операционные усилители для построения различных схем;</li> <li>- применять логические элементы, для построения логических схем, грамотно выбирать их параметры и схемы включения;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей;</li> <li>- технологию изготовления и принципы функционирования полупроводниковых диодов и транзисторов, тиристора, аналоговых электронных устройств;</li> <li>- свойства идеального операционного усилителя;</li> <li>- принципы действия генераторов прямоугольных импульсов, мультивибраторов;</li> <li>- особенности построения диодно-резистивных, диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций;</li> <li>- цифровые интегральные схемы: режимы работы параметры и характеристики, осо-</li> </ul>	<p>Лабораторная работа № 1; Лабораторная работа № 2; Лабораторная работа № 3; лабораторная работа № 4; лабораторная работа № 5</p> <p>Лабораторная работа № 21; Лабораторная работа № 22; Лабораторная работа № 14-19</p> <p>Лабораторная работа № 20</p> <p>Лабораторная работа № 7</p> <p>Карточки для проверки знаний студентов по теме «Интегрирующие и дифференцирующие RC-цепи»</p> <p>Технические диктанты по темам: «Полупроводниковые диоды», «Транзисторы», «тиристоры» Тесты по теме: «Аналоговые электронные устройства»</p> <p>Карточки для самостоятельной работы»</p> <p>Бортовой журнал</p> <p>Технический диктант</p> <p>Тесты; технический диктант</p>

<p>бенности</p> <p>применения при разработке цифровых устройств;</p> <p>- этапы эволюционного развития интегральных схем: БИС, СБИС, МП СБИС, переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития</p>	<p>Вопросы самостоятельной работы; технический диктант; тесты</p>
--	---



## Описание шкал оценивания

Индикаторы компетенции	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
<b>Наличие умений</b>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными не существенными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
<b>Уровень сформированности компетенций</b>	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий