



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**АКТУАЛИЗИРОВАНО**  
решением ученого совета ИЭЭ  
протокол № 7 от 24.03.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и  
электроники

Ившин И.В.

« 28 » октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ктирование и модульное конструирование приборов

Направление подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность(и) (профиль(и)) Промышленная электроника и микропроцес-  
сорная техника

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

Программу разработал(и):

доцент , к.п.н. \_\_\_\_\_ Закиева Р.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика  
Промышленная электроника и светотехника, протокол № 5 от 27.10.2020 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Голенищев-Кутузов А. В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры  
Промышленная электроника и светотехника, протокол № 5 от 27.10.2020 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Голенищев-Кутузов А. В.

Программа одобрена на заседании методического совета института  
Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020 г.

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники \_\_\_\_ /Ахметова Р. В./

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 4 от 28.10.2020 г.

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ /Голенищев-Кутузов А.В./

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Проектирование и модульное конструирование приборов» является познакомить обучающихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств вычислительной платформы Ардуино.

Задачами дисциплины являются:

- понимать заданные схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате;
- понимать назначение элементов, их функцию;
- записывать отлаженный программный код на плату Ардуино, наблюдать и анализировать результат работы.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
ПК-1 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития промышленной электроники и микропроцессорной техники, а также смежных областей науки и техники	ПК-1.1 Проводит анализ современного состояния и перспектив развития промышленной электроники и микропроцессорной техники	<i>Знать:</i> Знать основные средства, способы и методы для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем нанoeлектроники и фотоники. <i>Уметь:</i> Уметь оценивать соответствие организации работ по техническому обеспечению технологических процессов задачам производства. <i>Владеть:</i> Владеть сведениями об основных средствах, способах и методах для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем нанoeлектроники и фотоники.
	ПК-1.2 Формулирует цели и задачи научных исследований в соответствии с перспективами развития промышленной электроники и микропроцессорной техники	<i>Знать:</i> Знать методики расчета для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем нанoeлектроники и фотоники с использованием специализированного ПО. <i>Уметь:</i> Уметь применять методики расчета для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем нанoeлектроники и фотоники с использованием специализированного ПО. <i>Владеть:</i> Владеть методами расчета для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем нанoeлектроники и фотоники с использованием специализированного ПО.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Проектирование и модульное конструирование приборов относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-4	САПР в электронике	
ПК-1	Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники	
ПК-2		Методы и средства контроля параметров материалов электроники и наноэлектроники
ПК-3	Конструирование электронных блоков	
ПК-3		Конструирование электронных блоков Проектирование встраиваемых систем

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- правила и меры безопасности при работе с электрооборудованием;
- роль и место микроэлектроники в жизни современного общества;
- основные характеристики микропроцессоров.

Уметь:

- самостоятельно разрабатывать электрические схемы программируемых автоматизированных устройств;
- грамотно применять электроизмерительные приборы.

Владеть:

- навыками работы с современными средствами выполнения и редактирования конструкторско-технологической документации.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 8 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 44 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 2 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2

<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	27	29
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	44	44
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	Эк	Эк

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
Раздел 1. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино															
1. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино	2	16				2				18	ПК-1.1 -31, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1, ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	Тест		4
Раздел 2. Сенсоры. Датчики Ардуино															

2. Сенсоры. Датчики Ардуино	2		2			2				4	ПК-1.1 -З1, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1, ПК-1.2 -З1, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	КНТР		6
Раздел 3. Кнопка – датчик нажатия															
3. Кнопка – датчик нажатия	2		2			6				8	ПК-1.1 -З1, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1, ПК-1.2 -З1, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	КНТР Тест		10
Раздел 4. Булевские переменные и константы, логические операции.															
4. Булевские переменные и константы, логические операции.	2		1			10				11	ПК-1.1 -З1, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1, ПК-1.2 -З1, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	КНТР Тест		10
Раздел 5. Транзистор – управляющий элемент схемы															

5. Транзистор – управляющий элемент схемы.	2		1			10				11	ПК-1.1 -31, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1, ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	КнтР Тест		10
Раздел 6. Управление двигателями.															
6. Управление двигателем.	2		1			6				7	ПК-1.1 -31, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1, ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	КнтР Тест		10
Раздел 7. Управление Ардуино через USB.															
7. Управление Ардуино через USB.	2		1			8				5	ПК-1.1 -31, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1, ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	КнтР Тест		10
Раздел 8. Промежуточная аттестация.															

8. Экзамен.	2						2		1	9	ПК-1.1 -31, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1, ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	Вопросы ПЗ	Экз.	40
<b>ИТОГО</b>		16	8			44	2	35	1	108					100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Контролер Ардуино: структура и состав.	2
2	Макетная доска. Чтение электрических схем.	2
3	Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ, управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ.	4
4	Циклические конструкции, датчик случайных чисел, использование датчика в программировании для Ардуино.	4
5	Программирование Ардуино. Пользовательские функции.	4
Всего		16

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр.	1
2	Аналоговые сигналы на входе Ардуино. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.	1
3	Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга.	2
4	Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора. Управление семисегментным индикатором.	1
5	Назначение, виды и устройство транзисторов.	1
6	Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели. Управление коллекторным двигателем. Управление скоростью коллекторного двигателя.	1
7	Использование Serial Monitor для передачи текстовых сообщений на Ардуино. Преобразование текстовых сообщений в команды для Ардуино.	1
Всего		8

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Основы проектирования и моделирования.	Основы проектирования и моделирования.	2
2	Сенсоры, датчики	Сенсоры, датчики	2
3	Булевские переменные и константы, логические операции.	Изучение теоретического материала для самоизучения	6
4	Программирование: массивы данных.	Изучение теоретического материала для самоизучения	10
5	Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино.	Изучение теоретического материала для самоизучения	10
6	Управление серводвигателем: библиотека Servo.h	Изучение теоретического материала для самоизучения	6
7	Программирование: объекты, объект String, цикл while, оператор выбора case.	Изучение теоретического материала для самоизучения	8
Всего			44

#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами и с лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: интерактивные лекции, проблемное обучение, тренинги, анализ ситуаций и имитационных моделей, работа в команде, индивидуальное обучение, междисциплинарное обучение, опережающая самостоятельная работа, преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей и т.п.

При реализации дисциплины по образовательной программе направления подготовки бакалавров 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника" применяются электронные образовательные технологии:

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенных в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL://e.kgeu.ru/.

#### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный), защиты эссе и др. заданий, выполненных индивидуально или группой обучающихся.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют 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 несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	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. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-	Знать				

		Знать основные средства, способы и методы проектирования и конструирования устройств, приборов и систем нанoeлектроники и фотоники.	Знает основные средства, способы и методы для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем нанoeлектроники и фотоники, не допускает ошибок.	Знает основные средства, способы и методы для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем нанoeлектроники и фотоники, может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает основные средства, способы и методы для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем нанoeлектроники и фотоники, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, допускает грубые ошибки.
	1.1	Уметь				
		Уметь оценивать соответствие организации работ по техническому обеспечению технологических процессов задачам производства.	Демонстрирует умение оценивать соответствие организации работ по техническому обеспечению технологических процессов задачам производства, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение оценивать соответствие организации работ по техническому обеспечению технологических процессов задачам производства, допускает при этом ряд небольших ошибок.	Частично демонстрирует умение оценивать соответствие организации работ по техническому обеспечению технологических процессов задачам производства, но допускает множество мелких ошибок.	Не сформировано умение оценивать соответствие организации работ по техническому обеспечению технологических процессов задачам производства, допускает грубые ошибки.
		Владеть				

		Владеть сведениями об основных средствах, способах и методах для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем нанoeлектроники и фотоники.	Продемонстрированы навыки владения сведениями об основных средствах, способах и методах для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем нанoeлектроники и фотоники, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки владения сведениями об основных средствах, способах и методах для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем нанoeлектроники и фотоники, допущены ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
ПК-1.2	Знать					
	Знать методики расчета для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем нанoeлектроники и фотоники с использованием специализированного ПО.	Знает методики расчета для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем нанoeлектроники и фотоники с использованием специализированного ПО, не допускает ошибок.	Знает методики расчета для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем нанoeлектроники и фотоники с использованием специализированного ПО, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает методики расчета для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем нанoeлектроники и фотоники с использованием специализированного ПО, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, допускает грубые ошибки.	
	Уметь					

		Уметь применять методики расчета для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем наноэлектроники и фотоники с использованием специализированного ПО.	Демонстрирует умение применять методики расчета для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем наноэлектроники и фотоники с использованием специализированного ПО, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение применять методики расчета для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем наноэлектроники и фотоники с использованием специализированного ПО, допускает при этом ряд небольших ошибок.	Частично демонстрирует умение применять методики расчета для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем наноэлектроники и фотоники с использованием специализированного ПО, но допускает множество мелких ошибок.	Не сформировано умение применять методики расчета для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем наноэлектроники и фотоники с использованием специализированного ПО, допускает грубые ошибки.
Владеть						
		Владеть методами расчета для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем наноэлектроники и фотоники с использованием специализированного ПО.	Продемонстрированы навыки расчета для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем наноэлектроники и фотоники с использованием специализированного ПО, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки расчета для проектирования и конструирования устройств, приборов и систем наноэлектроники и фотоники с использованием специализированного ПО, допущены ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Немцов М. В.	Электротехника и электроника	учебник	М.: Кнорус	2018	<a href="https://www.book.ru/book/927855">https://www.book.ru/book/927855</a>	
2	Балаков Ю. Н., Мисриханов М. Ш., Шунтов А. В.	Проектирование схем электроустановок	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2016 2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/72271">https://e.lanbook.com/book/72271</a> <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN">https://www.studentlibrary.ru/book/ ISBN</a>	

### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В., Белоусов О. А., Курносов Р. Ю.	Проектирование функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств	учебное пособие	СПб.: Лань	2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/109513">https://e.lanbook.com/book/109513</a>	
2	Игнатов А. Н., Фадеева Н. Е., Савиных В. Л.	Классическая электроника и наноэлектроника	учебное пособие	М.: Флинта	2017	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=27173">https://ibooks.ru/reading.php?productid=27173</a>	

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	<i>Электронно-библиотечная система «Лань»</i>	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	<i>Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»</i>	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	<i>Электронно-библиотечная система «book.ru»</i>	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	<i>Энциклопедии, словари, справочники</i>	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
5	<i>Портал "Открытое образование"</i>	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
6	<i>Единое окно доступа к образовательным ресурсам</i>	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	<i>Официальный интернет-портал правовой информации</i>	<a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>	
2	<i>Справочная правовая система «Консультант Плюс»</i>	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>	
3	<i>Справочно-правовая система по законодательству РФ</i>	<a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>	

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	
2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	
3	Международная реферативная база данных	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>	
4	Международная реферативная база данных	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>	
5	Образовательный портал	<a href="http://www.uceba.com">http://www.uceba.com</a>	

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Exchange Server Standard 2010 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition UsrCAL	Программный продукт для обмена сообщениями и совместной работы.	ЗАО СофтЛайнТрейд №32081/KZN12 от 14.03.2011
2	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
3	Adobe Acrobat	Пакет программ	<a href="https://get.adobe.com/ru/reader/">https://get.adobe.com/ru/reader/</a>
4	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	<a href="https://download.moodle.org/releases/latest/">https://download.moodle.org/releases/latest/</a>
5	WinAVR	Программный пакет для операционных систем семейства Windows	<a href="https://simple-devices.ru/">https://simple-devices.ru/</a>

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Самостоятельная работа	Читальный зал	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)
		Компьютерный класс с выходом в Интернет	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
2	Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор

3	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
4	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	доска аудиторная, телевизор, стенды: "Изучение характеристик и параметров полевого транзистора с управляющим р-п переходом", "Изучение характеристик и модулей полупроводниковых диодов", "МДП транзистор", "Исследование термоэлектронной эмиссии", "Изучение статических характеристик и параметров биполярного транзистора", "Исследование параметров МОП структур методом ВФХ", "Исследование тиристорov", "Схемотехника" (Звенья обратной связи; Операционные усилители; Модуль измерений; Функциональный генератор; Схемотехника элементов ТТЛ; Фильтры; Компаратор; Стабилизаторы напряжения; Транзисторный усилитель; Мультивибраторы и таймеры), компьютер в комплекте с монитором, камера
5	Контактные часы во время аттестации	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	проектор, экран, компьютер в комплекте с монитором, стенды: ЭС-23 "Исследование схем решающих усилителей (2 шт.)", "Однокаскадный усилитель, ЦЦАП и АЦП", "Узкополосный резонансный усилитель", "Транзисторный ключ", "Генератор пилообразного напряжения", "Мощные усилительные каскады", "Одновибраторы", "Амплитудная модуляция гармонических сигналов и детектирования амплитудно-модулируемого сигнала", "Схемы типовых генераторов", "Усилительные каскады на биполярном транзисторе", "Исследование работы активных и пассивных фильтров", "Измерение амплитудно-частотных характеристик фильтра на поверхностных акустических волнах", фотоколориметр КФК-3-01 (2 шт.), лабораторный стенд КС-11

## **8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом.

При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20\_\_ /20\_\_  
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

*Указываются номера страниц, на которых  
внесены изменения,  
и кратко дается характеристика этих  
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Голенищев-Кутузов А.В.

Программа одобрена методическим советом института \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

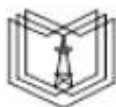
*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

*Приложение к рабочей программе  
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по дисциплине**

**Проектирование и модульное конструирование приборов**

Направление подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность(и) (профиль(и)) Промышленная электроника и микропро-  
цессорная техника

Квалификация магистр

Форма обучения очная

г.Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Проектирование и модульное конструирование приборов» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития промышленной электроники и микропроцессорной техники, а также смежных областей науки и техники.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: контрольная работа, тест, экзамен.

Цель промежуточной аттестации - определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 2 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1. Технологическая карта

### Семестр 2

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				незачтено	зачтено		
				низкий	нижесреднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							

1	Основы проектирования и моделирования.	Тест	ПК-1.1 ПК-1.2	менее 2	2-3	3-4	4-4
2	Сенсоры, датчики	Тест	ПК-1.1 ПК-1.2	менее 3	3-4	4-5	5-6
3	Булевские переменные и константы, логические операции.	КнтР	ПК-1.1 ПК-1.2	менее 4	4-6	6-8	8-10
4	Программирование: массивы данных.	Тест	ПК-1.1 ПК-1.2	менее 4	4-6	6-8	8-10

5	Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино.	Тест	ПК-1.1 ПК-1.2	менее4	4-7	7-8	8-10
6	Управление серводвигателем: библиотека Servo.h	Тест	ПК-1.1 ПК-1.2	менее4	4-6	6-8	8-10
7	Программирование: объекты, объект String, цикл while, оператор выбора case.	КнтР	ПК-1.1 ПК-1.2	менее4	4-6	6-8	8-10
8	Промежуточная аттестация.	Тест	ПК-1.1 ПК-1.2	менее29	30-31	32-35	36-40
Всего баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

## 2.Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Контрольная работа (КнтР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест(Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Экзамен(Экз.)	Комплект вопросов и задач для сдачи промежуточной аттестации в форме экзамена.	Вопросы к экзамену

## 3.Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Оценка промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Проектирование и модульное конструирование приборов» производится при помощи следующих оценочных средств:

## Примеры тестовых заданий





1. Как называется модуль, который легко соединяется с разными исполняющими устройствами, позволяя создавать устройства автоматики, и приборы.:

- A) Atmel
- B) LEGO Mindstorms EV3
- C) Arduino
- D) Ни один из перечисленных вариантов

2. Какие МК являются основами Arduino:

- A) Microchip
- B) Intel 8051
- C) Hitachi H8/3297
- D) ATMEGA8 и ATMEGA168

3. Что из предложенных вариантов компилирует программный код и загружает его в устройство Arduino.:

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

4. Где на ПО находится поле для отображения служебных сообщений. Например, уведомлений об успешной загрузке программы:

- A) В меню программы
- B) В панели иконок
- C) Ниже окна отображения информации
- D) Внизу после текстового редактора

5. Платформа Arduino имеет 14 цифровых вход/выходов. Сколько из них могут использоваться как выходы ШИМ:

- A) все
- B) 6
- C) 3
- D) 4

6. Как называется этот элемент:

- A) фоторезистор
- B) транзистор
- C) ИК приемник
- D) ИК датчик движения



7. Какой функцией в программе можно назначить выводу порт ввода:

- A) `pinMode(pin, INPUT);`
- B) `Serial.begin(9600);`

- C) void loop (){ }
- D) val = Serial.read ();

8. Каждый из 14 цифровых выводов Uno может настроен как вход или выход.

- A) Да
- B) Нет
- C) Только 1,2, 3, 4 – выходы, остальные входы
- D) Только 1,2, 3, 4 – входы, остальные выходы

9. Что делает функция delay(n)?

- A) Повторяет действие на n миллисекунд
- B) Приостанавливает обработку программы на n миллисекунд
- C) Прерывает программу на n миллисекунд
- D) Переключает функцию

10. Язык программирования Arduino основан на \_\_\_\_\_.

- A) Wiring, Processing, C/C++
- B) Visual Basic
- C) Python, Java
- D) Assembler

### Примеры задач для выполнения контрольной работы

После рассмотрения на лекционных занятиях основных тем, студенту предлагается выполнить задание, представленное в виде задач определенного типа по теме или разделу.

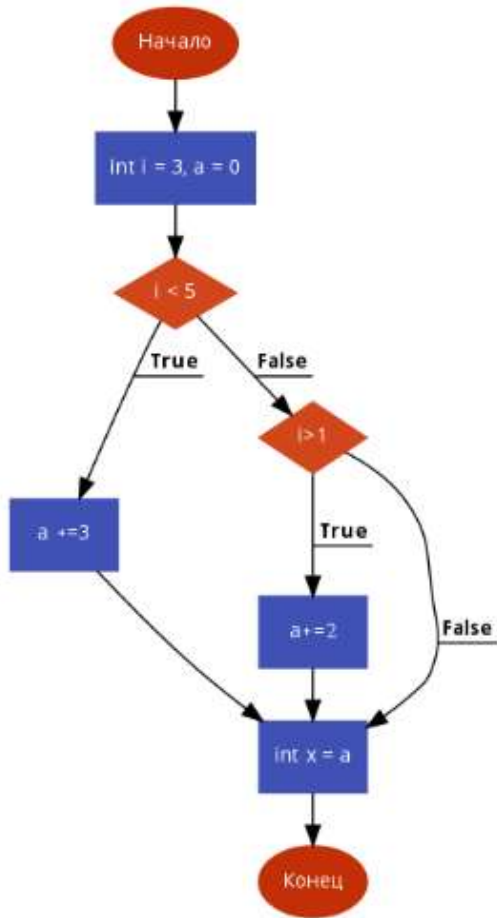
1. Чему равен x?

```
int a = 0;
for(int i = 0; i < 10; i++) {
    int a = 0;
    a += i;
}
int x = a;
```

2. Чему равен x?

```
void Loop() {
    int a = 0;
    for(int i = 0; i < 10; i++) {
        a++;
    }
    int x = a;
}
```

3. Чему равен x?



4. Чему равен x?

```
int a = 0;
void Loop() {
  for(int i = 0; i < 10; i++) {
    a++;
  }
  int x = a;
}
```

5. Чему равен x?

```

int i = 7,
    a = 0;
if(i > 5 && i < 7) {
    a += 5;
    if(i < 10) {
        a += 1;
    }
} else if(i > 5 || i < 7) {
    a += 7;
    if(i > 7) {
        a += 1;
    } else {
        a += 2;
    }
} else {
    a += 3;
}
int x = a;

```

### Критерии оценивания результатов

Номер задания	Критерии оценки	Баллы
1	Выполнение контрольной работы	0-10
2	Выполнение курсового проекта	0-40
3	Ответы на тесты	0-10

## 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

### Вопросы для приема экзамена по дисциплине

Экзамен проводится в письменной форме, экзаменуемый получает билет, в котором содержится два вопроса и задача.

#### Низкий уровень

1. Контролер Ардуино: структура и состав.
2. Макетная доска. Чтение электрических схем.
3. Программирование Ардуино. Пользовательские функции.
4. Булевы переменные и константы, логические операции.
5. Управление Ардуино через USB.

#### Ниже среднего уровня

6. Контролер Ардуино: структура и состав.
7. Макетная доска. Чтение электрических схем.
8. Программирование Ардуино. Пользовательские функции.

9. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино
10. Булевские переменные и константы, логические операции.
11. Транзистор – управляющий элемент схемы.
12. Управление Ардуино через USB.
13. Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы.
14. Аналоговые сигналы на входе Ардуино.

### **Средний уровень**

15. Контролер Ардуино: структура и состав.
16. Макетная доска. Чтение электрических схем.
17. Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ, управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ.
18. Циклические конструкции, датчик случайных чисел, использование датчика в программировании для Ардуино.
19. Программирование Ардуино. Пользовательские функции.
20. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино
21. Сенсоры. Датчики Ардуино
22. Кнопка – датчик нажатия
23. Булевские переменные и константы, логические операции.
24. Транзистор – управляющий элемент схемы.
25. Управление двигателем.
26. Управление Ардуино через USB.
27. Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы.
28. Делитель напряжения. Потенциометр.
29. Аналоговые сигналы на входе Ардуино.

### **Высокий уровень**

1. Контролер Ардуино: структура и состав.
2. Макетная доска. Чтение электрических схем.
3. Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ, управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ.
4. Циклические конструкции, датчик случайных чисел, использование датчика в программировании для Ардуино.
5. Программирование Ардуино. Пользовательские функции.
6. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино
7. Сенсоры. Датчики Ардуино
8. Кнопка – датчик нажатия

9. Булевские переменные и константы, логические операции.
10. Транзистор – управляющий элемент схемы.
11. Управление двигателем.
12. Управление Ардуино через USB.
13. Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы.
14. Делитель напряжения. Потенциометр.
15. Аналоговые сигналы на входе Ардуино.
16. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.
17. Особенности подключения кнопки.
18. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов.
19. Программное устранение дребезга.
20. Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора.
21. Управление семисегментным индикатором.
22. Назначение, виды и устройство транзисторов.
23. Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели.
24. Управление коллекторным двигателем. Управление скоростью коллекторного двигателя.
25. Использование SerialMonitor для передачи текстовых сообщений на Ардуино.
26. Преобразование текстовых сообщений в команды для Ардуино.

### **Примеры задач для решения на экзамене**

1. Соберите схему. Составьте код: при включении Ардуино производится короткий сигнал (0,5 с). Он информирует о том, что Ардуино включилась. Затем пользователь в течении трех секунд может нажать (и удерживать) или не нажимать кнопки. После трех секунд издается длинный сигнал (1 с). Он информирует о том, что время выбора режима истекло. Ардуино запоминает выбор пользователя. Затем если кнопка была нажата, то светится красный светодиод, иначе должен светиться зеленый светодиод.

2. Соберите схему. Составьте код: при включении, Ардуино ждёт выбор пользователя. Затем если 1-ая кнопка была нажата, то будет светиться красный светодиод, а если была нажата 2-ая кнопка, то будет светиться зеленый светодиод. Подсказка: используйте команду while.

3. Собрать схему. Написать программу: если потенциометр находится в крайнем левом положении, то светодиоды НЕ горят. При вращении ручки потенциометра вправо, количество светящихся светодиодов постепенно увеличивается. В крайнем правом положении должны светиться все 5 светодиодов.

4. Подключите к ардуино две кнопки, лазер, динамик. Соберите и запрограммируйте систему так, чтобы при нажатии кнопки включалась сигнализация (5 секунд на настройку лазера). Затем, если лазер пересекли, то включается сигнал. Чтобы

отключить сигнал, надо нажать вторую кнопку. После отключения сигнала сигнализация переходит в режим ожидания включения сигнализации.

5. Соберите схему. Составьте программу: если расстояние до объекта меньше 4 сантиметров, то включить зеленый светодиод, иначе его выключить. Если дистанция больше 20 сантиметров, то включить красный светодиод, иначе его выключить.

#### Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации

Оценка	Баллы (баллы, полученные в течении семестра, 40 баллов максимально за экзамен)
Удовлетворительно	55-69
Хорошо	70-84
Отлично	85-100

При выставлении баллов за экзамен учитываются следующие критерии:

Например, каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл.

#### **Максимальное количество баллов за теоретический ответ и практическое задание – 40 баллов**

При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:

1. Правильность выполнения практического задания
2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины
3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.
4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы
5. Логичность и последовательность ответа
6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем

От 36 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

От 32 до 35 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.

От 30 до 31 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.