

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования, развитию  
проректор

«31» мая 2024



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Б1.В.17 ЭЛЕКТРОНИКА И МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА**

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность Инженерное дело в медико-биологической практике

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар

2024

Рабочая программа дисциплины «Электроника и медицинская микропроцессорная техника» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль) "Инженерное дело в медико-биологической практике"

Программу составил:

Л.Р. Григорьян, доцент, кандидат физ.-мат. наук., доцент

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем  
протокол № 16 «18» апрель 2024 г.

Заведующий кафедрой физики и

информационных систем

Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета  
протокол № 5 «18» апрель 2024 г.

Председатель УМК факультета

Богатов Н.М. \_

фамилия, инициалы

подпись

Рецензенты:

Копытов Г.Ф., Заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», доктор физико-математических наук, профессор

Половодов Ю.А., Генеральный директор ООО «КПК», кандидат педагогических наук

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины.**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Целью преподавания дисциплины «Электроника и медицинская микропроцессорная техника» освоение студентами теоретических и практических основ микропроцессорной техники.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

К основным задачам освоения дисциплины «Электроника и медицинская микропроцессорная техника» относится: изучение общих принципов построения оборудования на основе средств микропроцессорной техники, основных принципов реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов и алгоритмов управления и контроля с помощью микропроцессоров, формирования навыков разработки и отладки прикладного программного обеспечения, основных принципов в области практического использования микропроцессорных и микроконтроллерных средств при разработке и эксплуатации приборов и систем медико-биологических технологий.

### **1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина Б1.В.17 Электроника и медицинская микропроцессорная техника относится к формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Логически дисциплина связана с предметами базовой части первой ступени образования. Базируется на успешном усвоении сопутствующих дисциплин: физика, радиоэлектроника, основы проектирования и конструирования.

Дисциплина «Электроника и медицинская микропроцессорная техника» предназначена для подготовки бакалавров к практической работе в области исследований, технологий и эксплуатации приборов и технологий.

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1</b> Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	
ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов	<b>Знает:</b> - теоретические и практические основы функционирования биотехнических систем; об особенностях обработки и анализа экспериментальной информации различной физической природы; возможности современных микропроцессорных средств - микроконтроллеров, сигнальных и специализированных микроконтроллеров; практическая реализация основных функций обработки сигналов с помощью средств микроконтроллерной техники; микропроцессорные автоматизированные системы.
	<b>Умеет:</b> - анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов; обосновывать предлагаемые решения;
	<b>Владеет:</b> - основными приемами обработки и представления экспериментальных данных; выполнять расчет и

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
ПК-1.2 Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче информации;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные достижения радиоэлектроники и компьютерных технологии для построения и организации автоматизации управления оборудованием;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и средствами проектирования современных систем автоматизации оборудования.</li> </ul>
ПК-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические и практические основы автоматизации и технологий средств управления оборудованием;</li> <li>- современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче информации.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач; использовать современные достижения радиоэлектроники и компьютерных технологии для построения и организации автоматизации управления оборудованием;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовностью внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности.</li> </ul>
<b>ПК-3</b> Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	
ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические и практические основы функционирования биотехнических систем; возможности современных микропроцессорных средств - микроконтроллеров, сигнальных и специализированных микроконтроллеров; практическая реализация основных функций обработки сигналов с помощью средств микроконтроллерной техники; микропроцессорные автоматизированные системы;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные знания к разрабатываемым приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами расчета при проектировании приборов и систем общего и специального назначения.</li> </ul>
ПК-3.2 Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности современной компьютерной технической графики, чертежи и графическая конструкторская документация;</li> </ul>

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать и выполнять чертежи деталей и сборочных единиц; выполнять схемы радиоэлектронной аппаратуры; выполнять в специализированных пакетах трехмерное моделирование.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью владеть элементами инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.</li> </ul>
ПК-3.3 Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные области и специфику применения приборов и комплексов в своей области; системы менеджмента качества; методы системного анализа; компьютерные технологии проектирования и конструирования и документооборота;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов; обосновывать предлагаемые решения; разрабатывать документацию, делать содержательные презентации; уметь оформлять чертежи и конструкторско-технологическую документацию с использованием пакетов стандартных программ; использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования приборов, комплексов и системы электронного документооборота; оценивать их технологичность, рассчитывать показатели качества; выбирать виды сопряжения деталей, типовые механизмы и механические передачи; проектировать приборы и системы с заданными показателями качества.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами расчета при проектировании приборов и систем общего и специального назначения.</li> </ul>
<b>ПК-4</b> Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем	
ПК-4.1 Разрабатывает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения и конструирования приборов и комплексов; технологии сборки, юстировки и контроля приборов и комплексов; основы теории механизмов и деталей приборов;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов; обосновывать предлагаемые решения;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами расчета точности механизмов; навыками применения современной элементной базы при проектировании приборов и систем общего и специального назначения.</li> </ul>
ПК-4.2 Анализирует состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации; основные области и специфику</li> </ul>

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	<p>применения приборов и комплексов в своей области; системы менеджмента качества; методы системного анализа; компьютерные технологии проектирования и конструирования приборов и комплексов;</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов; обосновывать предлагаемые решения; разрабатывать документацию, делать содержательные презентации; уметь оформлять чертежи и конструкторско-технологическую документацию с использованием пакетов стандартных программ; использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования приборов, комплексов и системы электронного документооборота; оценивать их технологичность, рассчитывать показатели качества; выбирать виды сопряжения деталей, типовые механизмы и механические передачи; проектировать приборы и системы с заданными показателями качества.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами расчета точности механизмов; навыками применения современной элементной базы при проектировании приборов и систем общего и специального назначения.</li> </ul>
ПК-4.3 Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности современной компьютерной технической графики, чертежи и графическая конструкторская документация;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать и выполнять чертежи деталей и сборочных единиц; выполнять схемы радиоэлектронной аппаратуры; выполнять в специализированных пакетах трехмерное моделирование.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью владеть элементами инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.</li> </ul>

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		6 семестр (часы)	X семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)

<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>48,3</b>	<b>48,3</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>					
занятия лекционного типа	16	16			
лабораторные занятия	32	32			
практические занятия					
семинарские занятия					
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>3,3</b>	<b>3,3</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	3	3			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>30</b>	<b>30</b>			
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	24	24			
Подготовка к текущему контролю	6	6			
<b>Контроль:</b>	<b>26,7</b>	<b>26,7</b>			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>48,3</b>	<b>48,3</b>		
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		

## 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре 3 курса очной формы обучения.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Основные направления и тенденции развития средств микропроцессорной техники	9	2		4	3
2.	Основные направления использования средств микропроцессорной техники в медицине, биологии и биотехнических системах	9	2		4	3
3.	Основные аппаратные и программные средства программирования и отладки программного обеспечения микропроцессорных систем	9	2		4	3
4.	Микроконтроллеры общего назначения и их применение	9	2		4	3
5.	Микроконтроллеры цифровой обработки сигналов и их применение	9	2		4	3
6.	Специализированные микропроцессоры	9	2		4	3
7.	Сигнальные микропроцессоры	9	2		4	3
8.	Системы сбора данных	9	2		4	3
<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>						
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	3				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	6				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Основные направления и тенденции развития средств микропроцессорной техники	Обобщенная схема информационно - вычислительной системы. Типы архитектуры микропроцессоров и их свойства. Особенности применения микропроцессоров с различными типами архитектуру. Классификация средств микропроцессорной техники. Основные семейства микроконтроллеров.	ЛР
2.	Основные направления использования средств микропроцессорной техники в медицине, биологии и биотехнических системах	Управление, мониторинг, контроль. Цифровая обработка сигналов. Цифровая фильтрация. Спектральный анализ и обработка сигналов в спектральной области. Функциональные преобразования. Защита информации от несанкционированного доступа.	ЛР
3.	Основные аппаратные и программные средства программирования и отладки программного обеспечения микропроцессорных систем	Основные этапы и отладки микропроцессорного прикладного программного обеспечения. Языки программирования. Компиляция. Ассемблер и трансляция программы. Линковщик, редакция связей. Эмуляторы и симуляторы микропроцессоров. Работа с файлами входных и выходных данных. Загрузка отлаженных программ в память микропроцессора.	ЛР
4.	Микроконтроллеры общего назначения и их применение	Основные семейства микроконтроллеров (МК). Основные характеристики, схема включения. Организация памяти в микроконтроллерах. Регистры специальных функций. Организация портов МК. Двухнаправленная и квазидвухнаправленная схема портов. Операции в портах. Система команд МК. Организация прерываний в МК. Таймеры в МК. Последовательные порты МК. Средства программирования и отладки МК. Защита программы МК от несанкционированного доступа. Использование МК в подсистемах управления и контроля. Использование МК как диспетчера загрузки программного обеспечения.	ЛР
5.	Микроконтроллеры цифровой обработки сигналов и их применение	Основные семейства микроконтроллеров. Архитектура, система команд, ввод и вывод информации. МК с двухадресной системой выбора операндов. Архитектура, система команд, ввод и вывод информации. Организация прерываний. Последовательный интерфейс. Таймеры. Аппаратный умножитель. Компрессия информации. Программная модель. Работа в режиме с плавающей точкой. Многофункциональные операции. Организация буферов. Аналоговый интерфейс. Реализация цифровых фильтров на МК. Шумы округления и перегрузки. Средства снижения шумов округления и перегрузки. Реализация спектрального анализа с помощью МК и обработка сигналов в частотной области. Преобразование Фурье, дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье по основанию 2 и по основанию 4. МК с прореживанием по частоте и по времени. Реализация трансверсального фильтра на МК. Корректор. Использование МК в криптографических системах.	ЛР
6.	Специализированные микропроцессоры	Интегральные микросхемы: согласование микропроцессорных средств с аналоговыми цепями. Микропроцессоры линейного стыка. Согласование микропроцессорных средств с первичными цифровыми потоками. Микропроцессоры согласования скоростей цифровых потоков. Микропроцессоры согласования скоростей цифровых потоков. Микропроцессоры для подавления дрожания	ЛР

		фазы цифрового потока. Микропроцессоры сжатия речевой информации. Микропроцессоры стационарных цифровых автоответчиков.	
7.	Сигнальные микропроцессоры	Области применения цифровых сигнальных процессоров (ЦСП). Общая характеристика ЦСП. Архитектуры микропроцессоров: фон Неймана и Гарвардская. Влияние архитектуры на скорость выполнения операций. Причины возникновения данной отрасли, история возникновения, сравнение программных и функциональных возможностей.	ЛР
8.	Системы сбора данных	Датчики, сигналы и согласование сигналов: оборудование и программное обеспечение систем сбора данных; компоненты и параметры систем сбора данных, типы измерительных систем; инициирование сбора данных; аналоговый ввод: фильтры защиты от наложения частот, архитектура устройств сбора данных, буферизированный аналоговый ввод; непрерывный сбор данных; согласование сигналов: конфигурация и функции системы согласования сигналов.	ЛР

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/разбор	Форма текущего контроля
1.	Основные направления и тенденции развития средств микропроцессорной техники	Микропроцессорная техника: персональный компьютер.	ЛР
2.	Основные направления использования средств микропроцессорной техники в медицине, биологии и биотехнических системах	Моделирование обработки физической информации цифровой системой	ЛР
3.	Основные аппаратные и программные средства программирования и отладки программного обеспечения микропроцессорных систем	Цифро-аналоговый преобразователь. Аналого-цифровой преобразователь	ЛР
4.	Микроконтроллеры общего назначения и их применение	Электронный термометр	ЛР
5.	Микроконтроллеры цифровой обработки сигналов и их применение	Частотомер на основе микроконтроллера	ЛР
6.	Специализированные микропроцессоры	Система сопряжения тензодатчика-микроконтроллер	ЛР
7.	Сигнальные микропроцессоры	Система обработки информации с оптического датчика.	ЛР
8.	Системы сбора данных	Система сбора биопотенциалов	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

**2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)** Не предусмотрены учебным планом ОПОП.

**2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Выполнение заданий и подготовка к защите лабораторной работы	Методические указания по организации самостоятельной работы по направлению подготовки Биотехнические системы и технологии.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Электроника и медицинская микропроцессорная техника».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме ответов на вопросы к лабораторным работам и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и	<b>Знает:</b> - теоретические и практические основы функционирования биотехнических систем; об особенностях обработки и анализа экспериментальной информации различной физической природы; возможности современных микропроцессорных средств	Выполнение и защита лабораторной работы	Вопросы к экзамену:

	<p>теоретических результатов</p>	<p>микроконтроллеров, сигнальных и специализированных микроконтроллеров; практическая реализация основных функций обработки сигналов с помощью средств микроконтроллерной техники; микропроцессорные автоматизированные системы.</p>		
		<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов;</li> </ul> <p>обосновывать предлагаемые решения;</p>		
		<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными приемами обработки и представления экспериментальных данных; выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;</li> </ul>		
2	<p>ПК-1.2 Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче информации;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные достижения радиоэлектроники и компьютерных технологий для построения и организации автоматизации управления оборудованием;</li> </ul>	<p>Выполнение и защита лабораторной работы</p>	<p>Вопросы к экзамену:</p>

		<p><b>Владет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и средствами проектирования современных систем автоматизации оборудования.</li> </ul>		
3	<p>ПК-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические и практические основы автоматизации и технологий средств управления оборудованием;</li> <li>- современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче информации.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач; использовать современные достижения радиоэлектроники и компьютерных технологии для построения и организации автоматизации управления оборудованием;</li> </ul> <p><b>Владет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовностью внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности.</li> </ul>	<p>Выполнение и защита лабораторной работы</p>	<p>Вопросы к экзамену:</p>
4	<p>ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические и практические основы функционирования биотехнических систем; возможности современных микропроцессорных средств - микроконтроллеров, сигнальных и специализированных микроконтроллеров; практическая реализация основных</li> </ul>	<p>Выполнение и защита лабораторной работы</p>	<p>Вопросы к экзамену:</p>

	проектирования и конструирования	<p>функций обработки сигналов с помощью средств микроконтроллерной техники; микропроцессорные автоматизированные системы;</p> <p><b>Умеет:</b> - применять полученные знания к разрабатываемым приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов;</p> <p><b>Владеет:</b> - владеть методами расчета при проектировании приборов и систем общего и специального назначения.</p>		
5	ПК-3.2 Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования	<p><b>Знает:</b> - возможности современной компьютерной технической графики, чертежи и графическая конструкторская документация;</p> <p><b>Умеет:</b> - читать и выполнять чертежи деталей и сборочных единиц; выполнять схемы радиоэлектронной аппаратуры; выполнять в специализированных пакетах трехмерное моделирование.</p> <p><b>Владеет:</b> - способностью владеть элементами инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.</p>	Выполнение и защита лабораторной работы	Вопросы к экзамену:
6	ПК-3.3 Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и	<p><b>Знает:</b> - основные области и специфику применения приборов и комплексов в своей области; системы менеджмента качества; методы системного</p>	Выполнение и защита лабораторной работы	Вопросы к экзамену:

	<p>представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота</p>	<p>анализа; компьютерные технологии проектирования и конструирования и документооборота;</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов;</li> <li>обосновывать предлагаемые решения;</li> <li>разрабатывать документацию, делать содержательные презентации; уметь оформлять чертежи и конструкторско-технологическую документацию с использованием пакетов стандартных программ;</li> <li>использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования приборов, комплексов и системы электронного документооборота;</li> <li>оценивать их технологичность, рассчитывать показатели качества;</li> <li>выбирать виды сопряжения деталей, типовые механизмы и механические передачи;</li> <li>проектировать приборы и системы с заданными показателями качества.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами расчета при проектировании приборов и систем общего и специального назначения.</li> </ul>		
7	<p>ПК-4.1 Разрабатывает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения и конструирования приборов и комплексов;</li> <li>технологии сборки, юстировки и контроля приборов и комплексов;</li> <li>основы теории</li> </ul>	<p>Выполнение и защита лабораторной работы</p>	<p>Вопросы к экзамену:</p>

		<p>механизмов и деталей приборов;</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов;</li> </ul> <p>обосновывать предлагаемые решения;</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами расчета точности механизмов; навыками применения современной элементной базы при проектировании приборов и систем общего и специального назначения.</li> </ul>		
8	ПК-4.2 Анализирует состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации; основные области и специфику применения приборов и комплексов в своей области; системы менеджмента качества; методы системного анализа; компьютерные технологии проектирования и конструирования приборов и комплексов;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов;</li> </ul> <p>обосновывать предлагаемые решения; разрабатывать документацию, делать содержательные презентации; уметь оформлять чертежи и конструкторско-технологическую документацию с использованием пакетов стандартных программ;</p>	Выполнение и защита лабораторной работы	Вопросы к экзамену:

		<p>использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования приборов, комплексов и системы электронного документооборота; оценивать их технологичность, рассчитывать показатели качества; выбирать виды сопряжения деталей, типовые механизмы и механические передачи; проектировать приборы и системы с заданными показателями качества.</p>		
		<p><b>Владеет:</b>  - владеть методами расчета точности механизмов; навыками применения современной элементной базы при проектировании приборов и систем общего и специального назначения.</p>		
9	<p>ПК-4.3 Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия</p>	<p><b>Знает:</b>  - возможности современной компьютерной технической графики, чертежи и графическая конструкторская документация;</p> <p><b>Умеет:</b>  - читать и выполнять чертежи деталей и сборочных единиц; выполнять схемы радиоэлектронной аппаратуры; выполнять в специализированных пакетах трехмерное моделирование.</p> <p><b>Владеет:</b>  - способностью владеть элементами инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.</p>	<p>Выполнение и защита лабораторной работы</p>	<p>Вопросы к экзамену:</p>

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)**

1. Каково назначение микроконтроллера?
2. Назовите основные характеристики микроконтроллера.
3. Нарисуйте структурную схему обобщенного микроконтроллера.
4. Расскажите о назначении компилятора и программатора.
5. Перечислите основные режимы тактового генератора микроконтроллера.
6. Нарисуйте схему подключения RC-цепочки к микроконтроллеру.
7. В каких режимах можно подключить кварцевый или керамический резонатор к выводам микроконтроллера?
8. Нарисуйте схему подключения кварцевого или керамического резонатора к выводам микроконтроллера.
9. Расскажите о портах ввода/вывода и регистрах TRIS микроконтроллера.
10. Каково назначение регистров TRIS микроконтроллера?
11. Нарисуйте схему линии ввода/вывода данных микроконтроллера.
12. В чем заключаются особенности выводов порта PORT A в PIC-микроконтроллерах среднего подсемейства?
13. Нарисуйте структурную схему четвертого разряда порта PORT A.
14. Расскажите об особенностях выводов порта PORT A в PIC-микроконтроллерах среднего подсемейства.
15. Нарисуйте структурную схему линии ввода/вывода данных порта PORT B, использующегося в PIC-микроконтроллерах.
16. Перечислите основные характеристики таймера TMR0.
17. При каких условиях возникает прерывание от TMR0?
18. Расскажите об использовании внешнего источника тактового сигнала для TMR0.
19. Каковы основные характеристики прескалера?
20. Нарисуйте структурную схему TMR1.
21. Назовите режимы работы TMR1.
22. Перечислите основные параметры таймера TMR1.
23. Расскажите о назначении битов регистра управления T1CON модуля таймера TMR1.
24. Опишите работу TMR1 в режимах синхронного и асинхронного счетчика.
25. Каковы основные параметры модуля таймера TMR2?
26. Для чего предназначены биты регистра управления T2CON модуля таймера TMR2?
27. Расскажите об основных параметрах CCP модуля.
28. Каково назначение битов регистра CCPxCON модуля CCP?
29. Расскажите о режимах (захват/сравнения/ШИМ) CCP модуля.
30. Перечислите основные характеристики порта RS-232.
31. Расскажите об универсальном синхронно-асинхронном приеме-передачке (USART).
32. Каково назначение регистра TXSTA?
33. Для чего предназначены биты регистра TXSTA?
34. Расскажите о назначении генератора частоты обмена USART BRG.
35. Перечислите основные характеристики асинхронного режима USART.
36. Как работает асинхронный передатчик USART?

37. Расскажите о работе асинхронного приемника USART.
38. Каковы основные этапы настройки 9-разрядного асинхронного приема с детектированием адреса?
39. Перечислите основные характеристики синхронного ведущего режима USART.
40. Расскажите о передаче синхронного ведущего.
41. Как происходит прием синхронного ведущего?
42. Дайте основные характеристики синхронного ведомого режима USART.
43. Расскажите о передаче синхронного ведомого.
44. Как осуществляется прием синхронного ведомого?
45. Назовите основные типы светодиодных индикаторов.
46. Нарисуйте схему параллельного соединения нескольких светодиодных индикаторов.
47. Назовите основные функции систем отображения информации.
48. Какие методы регистрации информации используются в условиях автоматизированной технологии?
49. Дайте классификацию систем отображения информации.
50. Дайте характеристику основных групп устройств отображения информации.
51. Какие этапы можно выделить в деятельности оператора информационно-измерительной системы?
52. На чем основано моделирование деятельности человека с использованием методов теории информации?
53. Дайте характеристику обобщенного структурного метода для описания деятельности человека.
54. Перечислите основные этапы разработки систем отображения информации.
55. Охарактеризуйте основные методы проектирования систем отображения информации.
56. В чем принципиальное отличие функционального и растрового способов формирования изображения?
57. Дайте сравнительную характеристику возможностей построения плоских панелей на дискретных индикаторных элементах различного типа.
58. Дайте определение модулю АЦП.
59. Назовите назначение регистров, используемых для управления АЦП в микроконтроллере.
60. Перечислите последовательность действий для работы с АЦП микроконтроллера.
61. Перечислите последовательность действий настройки модуля АЦП.
62. Перечислите назначение битов управления в регистре ADCON0.
63. Перечислите назначение битов управления в регистре ADCON1.
64. Назовите временные требования к подключению канала АЦП.
65. Назовите источники тактовых импульсов используемых для работы АЦП.
66. Перечислите основные шаги аналого-цифрового преобразования.
67. Назовите результат правого выравнивания аналого-цифрового преобразования.
68. Назовите результат левого выравнивания аналого-цифрового преобразования.
69. Расскажите о работе модуля АЦП в SLEEP режиме.
70. При каком условии модуль АЦП может работать в SLEEP режиме.
71. Расскажите о состоянии модуля АЦП, возникающего после сброса микроконтроллера (эффект сброса).
72. Назовите основные назначения кнопок и клавиш.
73. Перечислите основные виды включения кнопок и клавиш.

74. Назовите основную причину ошибки, возникающей при считывании состояния кнопок.
75. Назовите основные способы устранения ошибок, возникающих при считывании состояния кнопок.
76. Что называется матричной клавиатурой?
77. Нарисуйте схему коммутационной матрицы.
78. Что называется матрицей коммутации?
79. Каким образом происходит коммутация матрицы клавиатуры?
80. Каким образом происходит исключение дребезга контактов клавиши в первой макрокоманде (Debounce).
81. Назовите основные виды электродвигателей.
82. Перечислите основные характеристики электродвигателей.
83. Нарисуйте и объясните мостовую схему управления двигателя.
84. Каким образом осуществляется регулирование скорости вращения двигателя?
85. Что называется шаговым двигателем?
86. Назовите основные характеристики шагового двигателя.
87. Нарисуйте и объясните схему управления шаговым двигателем.
88. Что контролирует угловое положение ротора шагового двигателя?
89. Нарисуйте и объясните схему включения и порядок чередования импульсов напряжения на выводах шагового двигателя.
90. Расскажите о принципе работы шагового двигателя.
91. Назовите область применения шагового двигателя.
92. Что называется серводвигателем?
93. Дайте основные характеристики серводвигателя.
94. Назовите область применения серводвигателя.
95. В чем заключаются особенности проектирования микроЭВМ различной сложности?
96. Какие факторы влияют на выбор МП для конкретного применения?
97. В чем заключается недостаток реализации микроЭВМ на основе МП, имеющего большой запас по быстродействию?
98. В чем состоит сущность использования бенчмарковских программ?
99. На каких этапах процесса проектирования и каким образом осуществляется проверка промежуточных результатов проектирования?
100. Какие аппаратные и программные средства используются для упрощения процесса проектирования?
101. В чем заключается разработка средств обеспечения обмена информацией?
102. Расскажите об основных этапах разработки системы ввода—вывода.
103. В каких случаях используется режим прямого доступа в память?
104. Расскажите об основных этапах разработка аппаратной части микроЭВМ.

### **Критерии оценивания результатов обучения**

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.

Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

1. Устюжанин, Валерий Александрович, Яковлева, Ирина Владимировна Моделирование биотехнических систем: учебное пособие для студентов вузов /В. А. Устюжанин, И. В. Яковлева -Старый Оскол: ТНТ, 2014 .

2. Березин, Сергей Яковлевич Основы кибернетики и управление в биологических и медицинских системах: учебное пособие для студентов вузов /С. Я. Березин - Оскол: ТНТ, 2013

3. Чекмарев, Альберт Анатольевич Компьютерная техническая графика : учебник для студентов немашиностроит. спец. вузов /А. А. Чекмарев 5-е изд., стер. -М.: Высшая школа, 2003

4. Бурбаева, Н.В. Основы полупроводниковой электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2012. — 312 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5261>

5. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко, В.Б. Моисеев ; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пензенский государственный технологический университет». - Пенза : ПензГТУ, 2015. - 442 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437131>

6. Ицкович, Э.Л. Методы рациональной автоматизации производства / Э.Л. Ицкович. - Москва : Инфра-Инженерия, 2009. - 256 с. : ил., табл., схем. - ISBN 5-9729-0020-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444167>

7. Барыбин, А.А. Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 424 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2105>

## 5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

## 5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

### Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

### Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

#### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

#### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

#### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал. Предназначение лекций по курсу заключается в следующем:

- Изложение важнейшей информации по заданной теме.
- Помощь в освоении фундаментальных проблем курса.
- Популяризация новейших достижений современной научной мысли.

Лекции по данному курсу предоставляют базовую основу для использования других форм учебных занятий, таких как лабораторные занятия, зачет.

Лабораторные занятия предназначены для углубленного изучения предмета, овладение процессов познания. На лабораторных работах студенты закрепляют знания, полученные на лекциях или из учебников, в процессе их пересказа или обсуждения.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Office 2016 Microsoft Windows 8.1 Подписка на 2017-2018 учебный год на программное обеспечение в рамках программы компании Microsoft "Enrollment for Education Solutions" для компьютеров и серверов Кубанского государственного университета и его филиалов Дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория 132С	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Office 2016 Microsoft Windows 8.1 Подписка на 2017-2018 учебный год на программное обеспечение в рамках программы компании Microsoft "Enrollment for Education Solutions" для компьютеров и серверов Кубанского государственного университета и его филиалов Дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Office 2016 Microsoft Windows 8.1 Подписка на 2017-2018 учебный год на программное обеспечение в рамках программы компании Microsoft "Enrollment for Education Solutions" для компьютеров и серверов Кубанского государственного университета и его филиалов Дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017

<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 132С)</p>	<p>Мебель: учебная мебель          Комплект специализированной мебели: компьютерные столы          Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>Microsoft Office 2016          Microsoft Windows 8.1          Подписка на 2017-2018 учебный год на программное обеспечение в рамках программы компании Microsoft “Enrollment for Education Solutions” для компьютеров и серверов Кубанского государственного университета и его филиалов          Дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017</p>
---	---	---