

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор



Иванов А.Г.

подпись

« 29 »

Май

2015 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### ***Б1.В.15 КОНСТРУКЦИОННЫЕ И БИОМАТЕРИАЛЫ***

*(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки / специальность

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

*(код и наименование направления подготовки/специальности)*

Направленность (профиль) / специализация

Инженерное дело в медико-биологической практике

*(наименование направленности (профиля) специализации)*

Программа подготовки академическая

*(академическая /прикладная)*

Форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

*(бакалавр, магистр, специалист)*

Краснодар 2015

Рабочая программа дисциплины Б1.В.15 «Конструкционные и биоматериалы» 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:

В.А. Никитин, канд. техн. наук,  
профессор кафедры оптоэлектроники



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.15 «Конструкционные и биоматериалы» утверждена на заседании кафедры оптоэлектроники ФТФ, протокол № 12 от 06. 06. 2016 г.

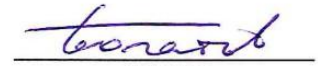
Заведующий кафедрой оптоэлектроники  
д-р техн. наук, профессор Яковенко Н.А.



подпись

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры физики и информационных систем, протокол № 17 от 23 мая 2016 г.

Заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук,  
профессор Богатов Н.М.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета, протокол № 5 от 23 мая 2016 г.

Председатель УМК ФТФ  
д-р физ.-мат. наук, профессор Богатов Н.М.



подпись

Рецензенты:

Линченко С. Н., д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»,

Текуцкая Е.Е., канд. хим. наук, доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий .

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

**1.1 Цель дисциплины** формирование комплекса устойчивых знаний о материалах используемых в медико-биологической практике, их структурах, физических, технологических и химических свойствах.

**1.2 Задачи дисциплины** ознакомление студентов с материалами, применяемыми в медицине и биологии:

– изучение структуры и основных свойств материалов, методов их получения и маркировки;

– формирование навыков использования новых достижений в области конструкционных материалов, практического использования различных материалов в медицине и биологии с учетом их физических, химических и технологических свойств;

– готовность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов внедрения новых конструкционных и биоматериалов (ПК-14, ОК-3).

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Конструкционные и биоматериалы» относится к вариативной части Блока 1 по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, профиль подготовки «Инженерное дело в медико – биологической практике» учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по стандарту общего среднего образования, и является основой для изучения следующих дисциплин: узлы и элементы биотехнических систем, планирование биотехнического эксперимента, основы конструирования приборов и изделий медицинского назначения, безопасность жизнедеятельности.

Знания, приобретенные в курсе материаловедения, необходимы для создания широкого класса устройств для медицины и биологии и их правильного эксплуатирования.

### **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 профессиональных компетенций (ПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-14	готовностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.	основные конструкционные биоматериалы; их свойства, области применения и способы получения.	применять полученные теоретические знания к практическому взаимодействию с различными биологическими объектами и средами, использовать необходимые и подходящие материалы в биомедицинской практике.	методами определения физических, химических и технологических свойств конструкционных материалов с целью их обоснованного применения на практике.
2.	ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	основные экономические факторы при оценке эффективности результатов применения новых конструкционных и биологических материалов.	оценить эффективность результатов использования новых конструкционных материалов в медико-биологической практике.	экономическими знаниями при сертификации, приобретении и эксплуатации оборудования и материалов.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			6	
<b>Контактная работа, в том числе:</b>				
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		64	64	
Занятия лекционного типа		32	32	
Лабораторные занятия		32	32	
<b>Иная контактная работа:</b>				
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	6	
Промежуточная аттестация (ИКР) в форме экзамена		0,3	0,3	
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>				
Самостоятельная работа студента		74	74	
Контроль		35,7	35,7	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>70,3</b>	<b>70,3</b>	
	<b>зач. ед</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре (для студентов ОФО)

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа		КСР	Самостоятельная работа	
			Л	ЛР			СРС
1	2	3	4	5		7	
1.	Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов	15	4	2	1		8
2.	Конструкционные металлы и сплавы	16	4	4			8
3.	Теория и технология термической обработки стали	11	2		1		8
4.	Химико-термическая обработка	14	2	4			8
5.	Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы	13	4		1		8
6.	Материалы для биологических применений	18	4	6			8

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа		КСР	Самостоятельная работа СРС
			Л	ЛР		
1	2	3	4	5		7
7.	Основные физико-химические свойства конструкционных материалов для применений в биологии и медицине	16	4	4		8
8.	Материалы для искусственных сосудов, клапанов сердца, суставных и других протезов	20	4	6	2	8
9.	Проблема совместимости биологических и технических материалов	14	2	6		6
10.	Методика работы со справочной литературой по материаловедению	7	2		1	4
11.	Подготовка к экзамену					
12.	Экзамен					
	<i>Итого по дисциплине:</i>	144	32	32	6	74

### 2.3 Содержание разделов дисциплины:

#### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов	Общая характеристика металлов. Типы кристаллических решеток металлов и аллотропические формы. Механические, физические, химические и технологические свойства металлов и сплавов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.	Защита лабораторных работ, опрос.
2.	Конструкционные металлы и сплавы	Конструкционные металлы и сплавы. Чугун, факторы, влияющие на механические свойства чугунов. Виды и марки чугунов: белый, серый, литейный, пере-	Защита лабораторных работ, опрос.

		<p>дельный.</p> <p>Медь и сплавы на основе меди. Латунни их состав, марки, свойства и применение. Оловянные, алюминиевые, кремнистые, свинцовые и бериллиевые бронзы. Их состав, марки, физические, химические и технологические свойства и применение.</p>	
3.	Теория и технология термической обработки стали	Железоуглеродистые сплавы. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Влияние примесей на свойства углеродистых сплавов.	Фронтальный опрос.
4.	Химико-термическая обработка	Высокопрочные чугуны с шаровидным графитом, ковкие и антифрикционные чугуны. Применение чугунов. Влияние химико-термической обработки на свойства углеродистых сплавов.	Защита лабораторных работ, опрос.
5.	Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы	Алюминий и его сплавы. Литейные и деформируемые сплавы на основе алюминия. Дуралюмины, сплав авиаль, высокопрочные алюминиевые сплавы, ковочные и жаропрочные алюминиевые сплавы их механические и антикоррозионные свойства.	Фронтальный опрос.
6.	Материалы для биологических применений	<p>Стекло как конструкционный материал. Стеклообразное состояние веществ. Кристаллохимическое описание строения стекол. Кварцевое стекло, его структура, свойства и применение в медико-биологической практике.</p> <p>Акрилопласты. Полиметилметакрилат как заменитель обычного силикатного стекла. Свойства полиметилметакрилата и его использование в медицине и технике. ПХВ, полиуретаны, их свойства и области применения.</p>	Защита лабораторных работ, опрос.
7.	Основные физико-химические свойства конструкционных материалов для применений в биологии и меди-	<p>Медицинское стекло. Химически и термически стойкое стекло. Стекло медицинское тарное. Стекло для ампул, пробирок, шприцов и флаконов.</p> <p>Применение керамических материалов в рентгеновской и ультразвуковой меди-</p>	Защита лабораторных работ, опрос.

	цине	цинской диагностической и измерительной аппаратуре.  Оксид алюминия его уникальные физико-химические свойства и использование в медико-биологической практике. Титанат бария, его использование в медицине и технике.	
8.	Материалы для искусственных сосудов, клапанов сердца, суставных и других протезов	Титан его уникальные свойства и использование в биологии и медицине. Применение титана в травматологии и ортопедии. Суставные и другие протезы на основе титана и его сплавов. Титан как уникальный конструкционный материал для производства медицинской техники и инструментов. Применение титана в стоматологии, УЗИ, офтальмологии.  Фторопласты. Фторопласт-3 и Фторопласт-4. Уникальные свойства фторопластов и их использование в медико-биологической практике, в технике и быту.  Волокна с особыми свойствами. Антимикробные поливинилспиртовые волокна. Волокна летила и их использование при изготовлении протезов кровеносных сосудов и перевязочных материалов. Белковые волокна и их свойства. Коллагеновое волокно - современный заменитель кетгута.  Керамические имплантанты из трехкальциевого фосфата, их свойства и применимость в хирургии и ортопедии.	Защита лабораторных работ, опрос.
9.	Проблема совместимости биологических и технических материалов	Неметаллические конструкционные материалы. Пластические массы. Структуры линейных, разветвленных и сетчатых полимеров и их основные физико-технические свойства. Достоинства и недостатки пластмасс, их совместимость с биологическими объектами.  Акрилопласты. Полиметилметакрилат как заменитель обычного силикатного стекла. Свойства полиметилметакрилата и его использование в медицине и технике. ПВХ, полиуретаны, их свойства и	Защита лабораторных работ, опрос.



		области применения.  Керамические материалы. Техническая керамика. Технология изготовления керамических изделий. Совместимость керамических и биологических материалов.	
10.	Методика работы со справочной литературой по материаловедению	Методика работы со справочной литературой по материаловедению	Эссе, фронтальный опрос.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия – не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов	Основы металлографии, оптические измерения кристаллической структуры металлов. Измерение диаметра лунки, получаемой твердомером.	Защита лабораторных работ.
2.	Конструкционные металлы и сплавы	Нанесение пленок алюминия на стеклянные подложки.	Защита лабораторных работ.
3.	Химико-термическая обработка	Термическое вакуумное нанесение металлических пленок.	Защита лабораторных работ.
4.	Материалы для биологических применений	Изготовление керамического имплантата кости методом шликерного литья.	Защита лабораторных работ.
5.	Основные физико-химические свойства конструкционных материалов для применений в биологии и медицине	Определение микротвердости материалов.	Защита лабораторных работ.
6.	Материалы для искусственных сосудов, клапанов сердца, суставных и других протезов	Синтез легкоплавкого боросиликатного стекла.	Защита лабораторных работ.
7.	Проблема совместимости биологических и технических материалов	Керамика и стекло, методы получения, свойства и совместимость с биологическими тканями.	Защита лабораторных работ.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены

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

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов.	<p>Онищук С. А., Никитин В. А. Прикладная механика: основы конструкционных материалов: учеб. пособие. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2016. 132 с.</p> <p>Никитин В. А., Прохоров В. П., Яковенко Н. А. Материаловедение для медико-биологической практики: учеб. пособие / Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2009. 122 с.</p> <p>Трушин Ю.В. Физическое материаловедение. – СПб б.: Наука, 2000. – 286с.</p> <p>Эшби М., Джонс Д.. Конструкционные материалы. Полный курс. Учебное пособие, перевод 3-го английского издания / М. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2010. – 672 с.</p> <p>Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Учебное пособие. 2-е издание, переработанное. Под ред. В.С. Чередниченко. – М.: Омега-Л, 2006. – 752с.</p> <p>Биомедицинское материаловедение. Учебное пособие для вузов. Под ред. Вихрова С.П. –М.: Горячая линия-Телеком, Радио и связь. 2006. – 383с.</p>
2.	Конструкционные металлы и сплавы.	<p>К. Уорден. Новые интеллектуальные материалы и конструкции. Свойства и применение Москва: Техносфера, 2006. - 224с.</p> <p>Каллистер У., Ретвич Д. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры) / Пер. с англ. под ред. Малкина А. Я. — СПб.: Научные основы и технологии, 2011. — 896 с.</p> <p>Черепяхин А.А. Материаловедение. -М.: Ака-</p>

		демия, 2004.- 253с.
3.	Теория и технология термической обработки стали.	Эшби М., Джонс Д.. Конструкционные материалы. Полный курс. Учебное пособие, перевод 3-го английского издания / М. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2010. – 672 с.
4.	Химико-термическая обработка.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Учебное пособие. 2-е издание, переработанное. Под ред. В.С. Чередниченко. – М.: Омега-Л, 2006. – 752с.
5.	Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Учебное пособие. 2-е издание, переработанное. Под ред. В.С. Чередниченко. – М.: Омега-Л, 2006. – 752с.
6.	Материалы для биологических применений.	Онищук С. А., Никитин В. А. Прикладная механика: основы конструкционных материалов: учеб. пособие. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2016. 132 с.  В. А. Никитин, В. П. Прохоров, Н. А. Яковенко. Материаловедение для медико-биологической практики: учеб. пособие / Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2009. 122 с.  Шелби Дж. Структура, свойства и технология стекла: Пер. с англ. Е.Ф. Медведева. –М.: Мир, 2006. –288с.
7.	Основные физико-химические свойства конструкционных материалов для применений в биологии и медицине.	Каллистер У., Ретвич Д. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры) / Пер. с англ. под ред. Малкина А. Я. — СПб.: Научные основы и технологии, 2011. — 896 с.
8.	Материалы для искусственных сосудов, клапанов сердца, суставных и других протезов.	Онищук С. А., Никитин В. А. Прикладная механика: основы конструкционных материалов: учеб. пособие. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2016. 132 с.  Биомедицинское материаловедение. Учебное пособие для вузов. Под ред. Вихрова С.П. –М.: Горячая линия-Телеком, Радио и связь. 2006. –

		383с.
9.	Проблема совместимости биологических и технических материалов.	<p>Онищук С. А., Никитин В. А. Прикладная механика: основы конструкционных материалов: учеб. пособие. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2016. 132 с.</p> <p>Никитин В. А., Прохоров В. П., Яковенко Н. А.. Материаловедение для медико-биологической практики: учеб. пособие / Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2009. 122 с.</p> <p>Шелби Дж. Структура, свойства и технология стекла: Пер. с англ. Е.Ф. Медведева. –М.: Мир, 2006. –288с.</p>
10.	Методика работы со справочной литературой по материаловедению.	Интернет ресурсы, электронные библиотеки.

### **3. Образовательные технологии**

1. Описания лабораторных работ по материаловедению.
2. Лабораторное оборудование по изучению свойств материалов.
3. Интернет и электронные библиотеки.

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

#### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации**

##### Контрольные вопросы

1. Общая характеристика металлов. Характерные свойства металлов, классификация металлов, атомно-кристаллическое строение металлов, типы кристаллических решеток металлов, аллотропия.
2. Свойства металлов. Механические свойства и методы их определения, технологические, физические и химические свойства металлов.
3. Железоуглеродистые сплавы. Свойства железа и углерода. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов: аустенит, феррит, цементит, перлит, ледебурит.
4. Углеродистые стали. Влияние постоянных примесей на свойства углеродистых сталей. Классификация, маркировка и применение углеродистых сталей.
5. Чугун. Влияние постоянных примесей на свойства чугуна. Виды чугунов и их маркировка.
6. Медь и сплавы на ее основе. Латунь и их свойства. Бронзы и их свойства.
7. Алюминий и сплавы на его основе. Литейные и деформируемые сплавы их свойства, маркировка и применение
8. Титан и сплавы на его основе, титанол. Использование титана и его сплавов в медико-биологической практике.
9. Неметаллические конструкционные материалы и их классификация. Пластические массы их структура, свойства и классификация.
10. Основные виды пластических масс. Полиэтилен и его свойства. Полипропилен, полистирол, пенопласт, акрилопласт, полиуретан их свойства и применение.
11. Фторопласты их структура, свойства и области применения (в том числе и в медико-биологической практике).

12. Волокна с особыми свойствами. Классификация биологически активных волокон и их свойства. Способы придания волокнам биологически активных свойств. Антимикробные волокна и белковые волокна.
13. Стекло и его свойства. Физико-химическое строение силикатных стекол. Медицинское стекло его свойства и применение.
14. Техническая керамика и технология ее получения. Оксид алюминия и титанат бария их свойства и области применения. Керамика на основе трехкальциевого фосфата ее достоинства и применение.

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

1. Какими основными свойствами обладают металлы?
2. Почему чистые металлы редко используются в качестве конструкционных материалов?
3. Что называется фазой системы? Приведите пример двухфазного сплава. Что такое структура металла, сплава? Что такое микро- и макроструктура?
4. Дайте классификацию металлов, применяемых в технике?
5. Какие металлы относятся к черным? Как подразделяются цветные металлы?
6. Какие тела называются аморфными, какие – кристаллическими, как зависят их свойства от их кристаллической структуры? Какие тела называются поликристаллическими, что такое квазиизотропия?
7. Назовите наиболее распространенные кристаллические решетки, возникающие в процессе кристаллизации металлов и сплавов. Какими параметрами характеризуются кристаллические решетки?
8. Что такое аллотропия и как обозначаются различные аллотропические формы?
9. Перечислите основные механические свойства металлов. Какие виды испытаний применяют для определения механических свойств металлов? Что такое прочность, упругость, пластичность? Какие механические свойства можно определить из диаграммы растяжений?
10. Что такое усталостное разрушение металла? Что такое твердость материала и как ее измеряют? Назовите методы измерения твердости.
11. Перечислите основные технологические, физические и химические свойства металлов.
12. Охарактеризуйте свойства железа и углерода.
13. В каких модификациях может находиться железо в твердом состоянии?
14. Какие структурные составляющие имеют железоуглеродистые сплавы,
15. какими свойствами они обладают?
16. Какие постоянные и случайные примеси помимо железа и углерода содержат углеродистые стали?
17. Как влияют постоянные примеси на свойства углеродистых сталей?

18. Какие примеси называются скрытыми и как они влияют на свойства стали?
19. По каким признакам классифицируются углеродистые стали?
20. На какие группы подразделяются углеродистые стали обыкновенного качества?
21. Дайте характеристику качественных углеродистых конструкционных сталей.
22. Как обозначаются и где применяются инструментальные углеродистые стали?
23. Какие стали называются легированными, какими химическими элементами они легируются, и какими свойствами обладают?
24. Какие обозначения приняты для различных легирующих добавок?
25. Как маркируются стали?
26. Что такое цементация стали, и для чего она применяется?
27. На какие классы по составу делятся нержавеющие стали, и где они применяются?
28. Какой сплав железа с углеродом называется чугуном?
29. В каком состоянии находится углерод в чугуне? Какие формы графита встречаются в чугуне, и как это влияет на свойства чугуна? Как влияют постоянные примеси на свойства чугуна?
30. От каких основных факторов зависят механические свойства чугуна?
31. Какие виды чугунов существуют, их маркировка, свойства и применение?
32. Какими основными свойствами обладает медь, как маркируется, и где она применяется?
33. Какие сплавы меди существуют, и как они маркируются?
34. Какие сплавы меди называются латунями? Какие латуни называются простыми, какие – специальными? Какими дополнительными элементами легируются латуни, и как это сказывается на их свойствах? Где применяются латуни?
35. Какие сплавы меди называются бронзами, как они маркируются, и где применяются?
36. Как меняются механические свойства бронз в зависимости от содержания олова?
37. Как меняются механические и химические свойства безоловянных бронз в зависимости от содержания алюминия, бериллия, свинца и кремния?
38. Какими основными свойствами обладает алюминий, как маркируется, и где применяется?
39. На какие группы подразделяются алюминиевые сплавы по своим технологическим свойствам?
40. Как называются сплавы алюминия с кремнием?
41. Какие химические элементы используются для получения литейных сплавов, и какими свойствами они обладают?

42. На какие группы подразделяются деформируемые алюминиевые сплавы в зависимости от состава, методов обработки и применения?
43. Как называются сплавы системы Al-Cu-Mg, как они обозначаются, где применяются, и каковы их свойства?
44. Охарактеризуйте сплавы авиаль, высокопрочные алюминиевые сплавы, ковочные и жаропрочные алюминиевые сплавы их механические и антикоррозионные свойства.
45. Какими основными свойствами обладает титан, как маркируется, и где применяется?
46. Какие аллотропические модификации имеет титан?
47. Какие примеси являются вредными для титана?
48. Какими химическими элементами легируют титан для получения сплавов?
49. Почему титан находит широкое применение в медицине?
50. Что изготавливают из титана и его сплавов для применения в медицине и биологии?
51. Назовите примеры использования титана и его сплавов в стоматологии и офтальмологии.
52. Какими свойствами обладает сплав ТН, какие химические элементы входят в его состав?
53. Где в технике и в медико-биологической практике используется сплав ТН?
54. Какие материалы называются неметаллическими?
55. Перечислите основные группы неметаллических материалов.
56. Какие материалы называют пластическими массами или пластиками?
57. Какими пространственными решетками обладают пластики?
58. Какие вещества называются полимерами?
59. Чем отличаются карбоцепные полимеры от гетероцепных?
60. Какие полимерные вещества называются синтетическими смолами?
61. Для каких целей используются наполнители и пластификаторы?
62. В чем отличие между термопластичными и термореактивными пластиками?
63. Назовите основные физические, химические и технологические свойства пластиков.
64. Напишите химическую формулу и структуру полиэтилена.
65. Как получают полиэтилен высокого, среднего и низкого давления, и каковы его свойства?
66. Каковы достоинства и недостатки полипропилена, и где его применяют?
67. Каковы химическая формула, структура и свойства полистирола, области его применения?

68. Что такое пенопласт, какими уникальными свойствами он обладает и где применяется?
69. Какой структурой обладают фторопласты, и какими уникальными свойствами?
70. Чем отличаются фторопласт-3 и фторопласт-4, и каковы их общие свойства?
71. Назовите области применения фторопластов в быту, в технике и в медико-биологической практике?
72. При каких условиях фторопласты оказывают свое токсическое действие?
73. Какую структуру имеют акрилопласты, каковы их свойства и где они применяются?
74. Каковы свойства полиметилметакрилата и его использование в технике и медико-биологической практике?
75. Полихлорвинил (ПХВ), свойства, области применения, токсичность.
76. Какие пластики относятся к полиуретанам, какими свойствами они обладают, и где применяются?
77. Перечислите волокна, обладающие особыми свойствами и области их применения.
78. Какие волокна называются биологически активными и где они используются?
79. Назовите необходимые условия проявления терапевтического действия биологически активных волокон.
80. Какими способами можно придать волокнам биологически активные свойства?
81. Какой способ придания волокнам биологической активности позволяет получить волокна с более длительной терапевтической активностью?
82. Какова структура поливинилспиртовых волокон?
83. Какие антимикробные поливинилспиртовые волокна получили название летилян, каковы их свойства?
84. Как исследуют антимикробную активность волокон летилян?
85. Перечислите возможные медикаментозные препараты ионнозакрепленные в полимерной матрице ПВС волокон.
86. Какие волокна наряду с поливинилспиртовыми волокнами используются в медико-биологической практике?
87. Каким уникальным свойством обладают каллагеновые волокна, и где их применяют?
88. Чем каллагеновые волокна лучше кетгута?
89. Какие вещества называются стеклообразными?
90. Каким является пространственное расположение частиц вещества, находящегося в стеклообразном состоянии?
91. Дайте определение ближнего и дальнего порядков расположения атомов в структуре стекол.



92. Назовите особенности в кристаллическом строении стекол.
93. Что собой представляет элементарная кристаллическая ячейка силикатных стекол?
94. Какую кристаллическую решетку имеет кристаллический кварц?
95. Чем отличается кристаллическая решетка кристаллического кварца от кристаллической решетки кварцевого стекла?
96. Какими свойствами обладают кристаллический кварц и кварцевое стекло, и где они применяются в технике и медико-биологической практике?
97. Какие химические элементы называются стеклообразователями и почему?
98. Какие ионы в составе стекол называют мостиковыми?
99. Перечислите основные физико-химические свойства силикатных стекол.
100. Какие химические элементы, входящие в состав стекол, называются модификаторами и почему?
101. Что можно сказать о прочности связи модификатор – кислород и стеклообразователь – кислород в структуре стекла?
102. Какие стекла называются оптическими стеклами?
103. Как влияют оксиды, входящие в состав стекол, на их физические, химические и оптические свойства?
104. Какие существуют методы окрашивания стекол.
105. Какие стеклоизделия изготавливают из медицинского стекла?
106. Какие требования предъявляются к медицинским стеклам?
107. Перечислите основные марки медицинских стекол?
108. Какие марки стекол используются для изготовления ампул, шприцов и флаконов?
109. Какими способами наносят надписи на стеклянную посуду?
110. и измерительной аппаратуре.
111. Что такое керамика?
112. Из каких фаз состоит керамический материал?
113. Какие виды керамики существуют?
114. Что такое техническая керамика?
115. Перечислите основные свойства керамических изделий.
116. Какова технология получения керамических изделий, в чем ее преимущества перед другими технологиями?
117. Почему керамика находит широкое применение в технике и в медико-биологической практике?

118. В чем заключается уникальность физико-химических свойств оксида алюминия?
119. Где используется оксид алюминия в технике и медико-биологической практике?
120. Какие природные минералы содержат оксид алюминия?
121. Что представляет собой титанат бария?
122. Какими свойствами обладает титанат бария, и где применяется в технике и медико-биологической практике?
123. Какой обработке подвергают титанат бария для придания ему пьезоэлектрических свойств?
124. Какими уникальными свойствами обладают имплантаты из трехкальциевого фосфата,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ?
125. Какова технология изготовления изделий из трехкальциевого фосфата?
126. Каким образом придается определенная пористость изделиям из трехкальциевого фосфата?
127. Где находит применение керамика на основе трехкальциевого фосфата?

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная литература:**

1. Онищук С. А., Никитин В. А. Прикладная механика: основы конструкционных материалов: учеб. пособие. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2016. 132 с.
2. В. А. Никитин, В. П. Прохоров, Н. А. Яковенко. Материаловедение для медико-биологической практики: учеб. пособие / Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2009. 122 с.
3. Трушин Ю.В. Физическое материаловедение. – СПб б.: Наука, 2000. – 286с.
4. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Учебное пособие. 2-е издание, переработанное. Под ред. В.С. Чередниченко. – М.: Омега-Л, 2006. – 752с.
5. Сорокин, В.С. Материалы и элементы электронной техники. Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.С. Сорокин, Б.Л. Антипов, Н.П. Лазарева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71735>
6. Биомедицинское материаловедение. Учебное пособие для вузов. Под ред. Вихрова С.П. –М.: Горячая линия-Телеком, Радио и связь. 2006. –383с.
7. Эшби М., Джонс Д.. Конструкционные материалы. Полный курс. Учебное пособие / М. Эшби, Д. Джонс – Перевод 3-го английского издания – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2010. – 672 с.
8. Лахтин, Ю. М. Материаловедение: учебник / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – 3-е изд., перераб. и доп.– Москва : Транспортная компания, 2018. – 528 с.

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Каллистер У., Ретвич Д. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры) / Пер. с англ. под ред. Малкина А. Я. – СПб .: Научные основы и технологии, 2011. – 896 с..
2. Черепяхин А.А. Материаловедение. -М.: Академия, 2004.- 253с. 3. Масленникова Г.Н. и др. Керамические материалы. - М.: Стройиздат, 1991. - 320с.
3. . Баринов С.М. Биокерамика на основе фосфатов кальция М.: Наука, 2005. – 204

с. 10. Гулоян Ю.А. Физико-химические основы технологии стекла Владимир: Транзит-Икс, 2008, – 736 с.

4. Материаловедение. Учебник для высших технических учебных заведений. Под ред. Б.Н. Арзамасова. – М.: Машиностроение, 1986. – 384с.

5. Лахтин Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов. Учебник для вузов. 3-е издание. – М.: Металлургия, 1987. – 360с.

6. К. Уорден Новые интеллектуальные материалы и конструкции. Свойства и применение Москва: Техносфера, 2006. - 224с.

7. Химическая технология стекла и ситаллов. Учебник для вузов. Под ред. Н.М. Павлушкина. - М.: Стройиздат, 1983. - 432с.

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

<http://library.kubsu.ru>

[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

[Referats.allbest.ru](http://Referats.allbest.ru)

**7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины(модуля)**

№ темы	Тема или задание текущей работы	Кол-во часов	Форма представления результатов	Сроки выполнения (недели)
1.	Механические, физические, химические и технологические свойства металлов и сплавов. Конструкционные металлы и сплавы.	14	Устный ответ, текстовый документ	2
2.	Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Химические свойства железа и углерода	10	Текстовый документ	1
3.	Медь и сплавы на основе меди. Применение меди и ее сплавов в радиотехнике и электронике.	14	Устный ответ, текстовый документ	2
4.	Алюминий, его сплавы и свойства.	14	Текстовый файл.	2
5.	Пластические массы. Структуры линейных, разветвленных и сетчатых полимеров, их основные химические и физико-технические свойства. Достоинства и недостатки пластмасс.	14	Устный ответ, текстовый документ	2
6.	Фторопласты. Фторопласт-3 и Фторопласт-4. Уникальные химические свойства фторопластов и их использование в радиотехнике и быту.	14	Устный ответ, текстовый документ	2
7.	Стеклообразное состояние веществ. Кристаллохимическое описание строения стекол.	10	Текстовый	1

№ темы	Тема или задание текущей работы	Кол-во часов	Форма представления результатов	Сроки выполнения (недели)
	Кварцевое стекло, его структура, свойства		документ	
8.	Многокомпонентные силикатные стёкла. Основные физико-химические свойства стекол. Номенклатура стекол. Оптические стекла. Влияние оксидов, входящих в состав стекла, на свойства стекол. Окрашивание стекол.	10	Текстовый документ	1
9.	Керамические материалы. Техническая керамика. Технология изготовления керамических изделий. Химические свойства керамики.	9,7	Устный ответ, текстовый документ	1
	<b>Итого</b>	<b>109,7</b>		<b>14</b>

**8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
1.	Лекционные занятия	Аудитория №206С, (кабинет) укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
2.	Лабораторные занятия	Аудитория № 114С
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория № 206С, 114С
4.	Промежуточная аттестация	Аудитория №206С
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета №208с