

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 – первый
проректор



подпись

« 28 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.19 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

(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)

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.О.19 «Материаловедение» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

Программу составил:

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



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.О.19 «Материаловедение» утверждена на заседании кафедры оптоэлектроники ФТФ, протокол № 8 от 07 апреля 2021 г.
Заведующий кафедрой оптоэлектроники
д-р техн. наук, профессор Н.А. Яковенко



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета, протокол № 13 от 16 апреля 2021 г.
Председатель УМК ФТФ
д-р физ.-мат. наук, профессор Н.М. Богатов



подпись

Рецензенты:

Ялуплин М.Д., канд. физ.-мат. наук, зам. начальника по проектной работе
ГБУЗ МИАЦ МЗ КК

Копытов Г.Ф., д-р физ.-мат. наук, зав. кафедрой радиофизики и нанотехнологий

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

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;
- способность применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем (ОПК-1);

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Материаловедение» относится к базовой 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: ОПК-1.

№ п.п.	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
		знать	уметь	владеть
1.	ПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	основные конструкционные биоматериалы; их свойства, области применения и способы получения.	применять полученные естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, 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 при производстве и эксплуатации биотехнических систем.

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 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид работ		Всего часов	Семестры
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		48	6
занятия лекционного типа		16	6
практические занятия		–	–
лабораторные занятия		32	6
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		3	6
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	6
Самостоятельная работа, в том числе:			
Курсовая работа			
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям)		30	6
Реферат			
Подготовка к текущему контролю			6
Контроль:			
Подготовка к экзамену		26,7	6
Общая трудоёмкость	час.	108	6
	в том числе контактная работа	51,3	6
	зач. ед	3	6

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине «материаловедение» включает в себя: занятия лекционного типа и лабораторные работы, (так же и внеаудиторные, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям)). Промежуточная аттестация – экзамен

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре **сводная таблица (очная форма)**:

№	Наименование разделов (тем)	Всего	КСР		СРС
			Л	ЛР	
1.	Общая характеристика металлов. Характерные свойства металлов, классификация металлов, атомно-кристаллическое строение металлов, типы кристаллических решеток металлов, аллотропия.	10	2	4	4
2.	Свойства металлов. Механические свойства и методы их определения, технологические, физические и химические свойства металлов.	10	2	4	4
3.	Железоуглеродистые сплавы. Свойства железа и углерода. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов: аустенит, феррит, цементит, перлит, ледебурит.	10	2	4	4
4.	Углеродистые стали. Влияние постоянных примесей на свойства углеродистых сталей.	5	2		3
5	Классификация, маркировка и применение углеродистых сталей. Нержавеющие стали их свойства и применение.	9	2	4	3
6	Чугун. Влияние постоянных примесей на свойства чугуна. Виды чугунов и их маркировка.	10	2	4	4
7	Медь и сплавы на ее основе. Латунь и их свойства. Бронзы и их свойства.	10	2	4	4
8	Алюминий и сплавы на его основе. Литейные и деформируемые сплавы их свойства, маркировка и применение	14	2	8	4
<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>		78	16	32	30
Подготовка к экзамену		26,7			
Контроль самостоятельной работы		3			
Экзамен		0,3			
Общая трудоемкость по дисциплине		108			

Примечание: Л – лекции, 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.	Общая характеристика металлов. Характерные свойства металлов, классификация металлов, атомно-кристаллическое строение металлов, типы кристаллических решеток металлов, аллотропия.	Чистые металлы их строение, свойства и применение. Сплавы металлов, компоненты сплавов. Определение фазы и структуры сплавов металлов. Микро и макроструктура металлов и сплавов. Их определение и наблюдение. Классификация металлов: черные, цветные, тяжелые, легкие, редкие и благородные. Типы кристаллических решеток металлов, аллотропия.	Защита лабораторных работ, опрос.
2.	Свойства металлов. Механические свойства и методы их определения, технологические, физические и химические свойства металлов.	Механические, физические, химические и технологические свойства металлов. Методы определения основных свойств металлов и сплавов. Оборудование и техника определения свойств металлов. Испытанием на растяжение определяют следующие механические свойства металлов: предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, временное сопротивление (предел прочности), истинное сопротивление разрыву, относительное удлинение после разрыва, относительное сужение после разрыва. Диаграмма растяжений металлов. Твердость металлов и ее определение.	Защита лабораторных работ, опрос.
3.	Железоуглеродистые сплавы. Свойства железа и углерода. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов: аустенит, феррит, цементит, перлит, ледебурит.	Механические свойства железа и углерода. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов, их свойства и области существования. Наблюдение структурных составляющих сплавов под микроскопом.	Защита лабораторных работ, опрос.
4.	Углеродистые стали. Влияние постоянных примесей на свойства углеродистых сталей.	Постоянные, случайные и скрытые примеси в углеродистых сталях, их влияние на механические свойства сталей. Полезные и вредные примеси в сталях. Появление красноломкости и хладноломкости стали. Появление флокенов и их влияние на чрезвычайно опасные внутренние надрывы в металле.	Защита лабораторных работ, опрос.
5.	Классификация, маркировка и применение углеродистых сталей. Нержавеющие стали их свойства и применение.	Малоуглеродистые и высокоуглеродистые стали. Стали обыкновенного качества, качественные и высококачественные. Конструкционные и инструментальные стали. Стали с гарантируемыми механическими свойствами, с гарантированным химическим составом, с гарантированными механическими свойствами и химическим составом. Легирующие элементы в нержавеющей сталях. Применение нержавеющей сталей в технике и медико-биологической практике.	Защита лабораторных работ, опрос.
6.	Чугун. Влияние постоянных примесей на свойства чугуна. Виды чугунов и их маркировка.	Что такое чугун и его отличие от стали. Постоянные, случайные и скрытые примеси в чугуне, их влияние на механические свойства чугуна. Свойства графита в чугуне и формы его выделения. Отличие свойств чугуна и стали. Литейные свойства чугуна и их	Защита лабораторных работ

		зависимость от наличия примесей. Виды чугунов, их маркировка и применение	работ, опрос.
7.	Медь и сплавы на ее основе. Латунь и их свойства. Бронзы и их свойства.	Чистая медь, ее свойства и области применения. Латунь их состав, свойства и области применения. Бронзы их состав и области применения. Маркировка латуни и бронз, изменение их свойств в зависимости от легирующих элементов и их содержания.	Защита лабораторных работ, опрос.
8.	Алюминий и сплавы на его основе. Литейные и деформируемые сплавы их свойства, маркировка и применение	Характерные свойства чистого алюминия и области его применения. Литейные сплавы алюминия, деформируемые сплавы и сплавы алюминия и сплавы, получаемые методом порошковой металлургии. Высокопрочные, коррозионностойкие, жаропрочные и ковкие сплавы алюминия, их маркировка и свойства.	Защита лабораторных работ, опрос.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	1-3	Изучение микрометра окулярного винтового МОВ1-15 и проведение оптических измерений.	технический отчет по лабораторным работам
2.	1-3	Основы металлографии и оптические измерения кристаллической структуры металлов.	технический отчет по лабораторным работам
3.	2,5	Измерение диаметра лунки, получаемой твердомером. Определение микротвердости металлов.	технический отчет по лабораторным работам
4.	2,3	Термическое вакуумное нанесение металлических пленок.	технический отчет по лабораторным работам
5.	5,8	Нанесение пленок алюминия на стеклянные подложки.	технический отчет по лабораторным работам
6.	7,8	Исследование поверхности нанесенных металлических пленок при помощи туннельного микроскопа.	технический отчет по лабораторным работам
7.	8	Изготовление микрообъектов в алюминиевых пленках.	технический отчет по лабораторным работам
8.	1,8	Проведение измерений технических и биологических микрообъектов.	технический отчет по лабораторным работам

При изучении дисциплины могут применяться некоторые аспекты модели «перевернутого обучения» в режиме дискуссионно-ориентированного перевернутого класса или виртуального перевернутого класса: дистанционные образовательные технологии (электронное обучение) в форме смешанного обучения, основанного на сочетании очного обучения и обучения компьютерными средствами, включающими некоторые аспекты в формате дистанционного обучения в соответствии с ФГОС ВО. В условиях развития электронной информационно-образовательной среды вуза в качестве управления обучением выбрана платформа Moodle, однако, совместно с ней для создания и публикации контента и учебных объектов используются: служба видео трансляции Microsoft Stream и инструмент для коммуникации и обратной связи Microsoft Teams

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Согласно учебному плану курсовые работы (проекты) по данной дисциплине не предусмотрены.

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	Проработка учебного (теоретического материала), подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	<p>Никитин В. А., Яковенко Н. А. Материаловедение для медико-биологической практики: учеб. пособие – 2-е изд., доп. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2019. – 111 с.</p> <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.: 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> <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.: Академия, 2004.- 253с.</p>

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,

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)

При изучении дисциплины проводятся следующие виды учебных занятий и работ: лекции, домашние задания, защита лабораторных работ, консультации с преподавателем, самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий, подготовка к экзамену).

Для проведения части лекционных занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержания (занятия в интерактивной форме), позволяющего студенту воспринимать особенности изучаемой дисциплины, играющие решающую роль в понимании и восприятии, а также в формировании профессиональных компетенций.

При изучении разделов материаловедения студентам демонстрируются соответствующие материалы и изделия из этих материалов. По ряду тем дисциплины лекций проходит в классическом стиле.

При проведении лабораторных работ студенты проходят инструктаж по технике безопасности в лаборатории технологии, изучают методические указания по выполнению лабораторных работ, знакомятся с используемым оборудованием и затем приступают к выполнению поставленных задач. Преподаватель контролирует ход выполнения лабораторной работы каждого студента, проверяет правильность выполняемой работы, помогает студентам преодолеть сложные моменты и проверяет достоверность полученных экспериментальных результатов. После оформления технического отчета студенты защищают лабораторную работу.

По изучаемой дисциплине студентам предоставляется возможность пользоваться учебно-методическими материалами и рекомендациями размещенными в электронной информационно-образовательной среде Модульного Динамического Обучения КубГУ.

Консультации проводятся раз в две недели для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении вопросов изучаемой дисциплины.

Таким образом, **основными образовательными технологиями, используемыми в учебном процессе являются:** интерактивная лекция с мультимедийной системой и активным вовлечением студентов в учебный процесс; обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем и с последующим разбором этих вопросов на практических занятиях; лабораторные занятия – работа студентов в малых группах в режимах взаимодействия «преподаватель – студент», «студент – преподаватель», «студент – студент». При проведении лабораторных учебных занятий предусмотрено развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

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

При изучении дисциплины могут применяться некоторые аспекты модели «перевёрнутого обучения» в режиме дискуссионно-ориентированного перевёрнутого класса или виртуального перевёрнутого класса: дистанционные образовательные технологии (электронное обучение) в форме смешанного обучения, основанного на сочетании очного обучения и обучения компьютерными средствами, включающими некоторые аспекты в формате дистанционного обучения в соответствии с ФГОС ВО. В условиях развития электронной информационно-образовательной среды вуза в качестве управления обучением выбрана платформа Moodle, однако, совместно с ней для создания и публикации контента и учебных объектов используются: служба видео трансляции

Microsoft Stream и инструмент для коммуникации и обратной связи Microsoft Teams.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Материаловедение».

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения **текущего контроля** и вопросов к экзамену.

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

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 железистоуглеродистые 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 свойства? 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.

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. Обнаружившему всестороннее систематическое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять практические задания, освоившему основную литературу и знакомому с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала
Средний уровень «4»	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал,

(хорошо)	учебные задания не оценены максимальным числом баллов. Обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешно выполнившему предусмотренные программой задачи, усвоившему основную рекомендованную литературу.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, часть учебных заданий либо не выполнил до конца, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой. Обладающим необходимыми знаниями, но допустившим неточности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий.
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. Никитин В. А., Яковенко Н. А. Материаловедение для медико-биологической практики: учеб. пособие – 2-е изд., доп. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2019. – 111 с.

2. Онищук С. А., Никитин В. А. Прикладная механика: основы конструкционных материалов: учеб. пособие. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2016. 132 с.
3. Никитин В. А., Прохоров В. П., Яковенко Н. А. Материаловедение для медико-биологической практики: учеб. пособие / Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2009. 122 с.
4. Трушин Ю.В. Физическое материаловедение. – СПб.: Наука, 2000. – 286с.
5. Эшби М., Джонс Д. Конструкционные материалы. Полный курс. Учебное пособие, перевод 3-го английского издания / М. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2010. – 672 с.
6. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Учебное пособие. 2-е издание, переработанное. Под ред. В.С. Чередниченко. – М.: Омега-Л, 2006. – 752с.
7. Биомедицинское материаловедение. Учебное пособие для вузов. Под ред. Вихрова С.П. –М.: Горячая линия-Телеком, Радио и связь. 2006. –383с.
8. 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.
9. Черепяхин А.А. Материаловедение. -М.: Академия, 2004 – 253с.

5.2. 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 «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

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. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Для создания и публикации контента и учебных объектов преподавателем используется служба видео трансляции Microsoft Stream <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/microsoft-stream>, а инструментом для электронной коммуникации и обратной связи со студентами используется Microsoft Teams <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-teams/log-in>.

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

Лекция является одной из форм изучения теоретического материала по дисциплине. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных подходов и теорий. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. Записи должны быть избирательными. В конспекте применяют сокращение слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникающие в ходе лекции, если не заданы сразу, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения.

Одним из основных видов деятельности студента является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, подготовки к выполнению лабораторных работ и оформлению технических отчётов по ним. Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению. Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять равномерно на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучаемых. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем следует приступать к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал по теме, изложенный в учебнике. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем (или более продуктивно – дополнить конспект лекции). Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Необходимо изучить список рекомендованной литературы и убедиться в её наличии в личном пользовании или в подразделениях библиотеки в бумажном или электронном виде. Всю основную учебную литературу желательно изучать с составлением конспекта. Чтение литературы, не сопровождаемое конспектированием, мало результативно. Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала. Эти навыки обязательны для любого специалиста с высшим образованием независимо от выбранного направления. Написание конспекта должно быть творческим – нужно не переписывать текст из источников, но пытаться кратко излагать своими словами содержание ответа, при этом максимально его структурируя и используя символы и условные обозначения (в этом Вам помогут вопросы, выносимые на зачетное тестирование). Копирование и заучивание неосмысленного текста трудоемко и по большому счету не имеет познавательной и практической ценности. При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении занятий и консультаций, либо в индивидуальном порядке. При чтении учебной и научной литературы необходимо всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте. Всегда следует уточнять значения по словарям или энциклопедиям, при необходимости записывать.

К лабораторным работам следует подготовиться предварительно, ознакомившись с краткой, но специфической теорией размещенной в соответствующей методичке. Рекомендуется ознакомиться заранее и с методическими рекомендациями по проведению соответствующей лабораторной работы, и в случае необходимости провести предварительные расчёты.

Непосредственная подготовка к зачету осуществляется по вопросам, представленным в данной учебной программе дисциплины. Тщательно изучите формулировку каждого вопроса, вникните в его суть, составьте план ответа, так как зачет сдаётся в устной форме в ходе диалога преподавателя со студентом.

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
1.	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi. Достаточным количеством посадочных мест: № 206С, № 315С
2.	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория оснащенная меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест со столами: №209С, №206С
3.	Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий (работ)	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Проведение занятий лабораторного практикума предусмотрено в «лаборатории технологии оптоэлектроники и фотоники» №144С. Лаборатория содержит микроскопы с микрометрами окулярными (МОВ1-15*), оборудование вакуумного напыления металлических пленок для проведения лабораторных работ по изучению свойств металлов (ВУП-5, АЛЬФА-Н1, УВР-3М), оборудование для изучения микротвердости материалов (МТ-3).

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
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)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.207)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника (на основе тонких клиентов) с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет.