

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический уни-
 верситет»
 (ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по УР
 А.В. Бурмистров


 « 04 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Материалы в приборостроении»
 Направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
 Профиль Инженерное дело в медико-биологической практике
 Квалификация выпускника бакалавр
 Форма обучения очная
 Институт Технологии легкой промышленности, моды и дизайна
 Факультет Технологии легкой промышленности и моды
 Кафедра-разработчик рабочей программы Медицинской инженерии
 Курс 1, семестр 2

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	36	1
Контроль самостоятельной работы		
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации – зачет с оценкой		
Всего	144	4

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№950, 19.09.2017)

по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
(шифр) (наименование)
на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы: _____
доцент Сахабиева Э.В.
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ММ,
протокол от 28.06. 20 19 г. № 17

Зав. кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.) Мусин И.Н.

УТВЕРЖДЕНО

Нач. УМЦ

(подпись)



Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Материалы в приборостроении» являются:

а) формирование совокупности знаний о свойствах и строении конструкционных металлических, неметаллических материалов, способах их упрочнения, современных методах получения деталей с заданными эксплуатационными характеристиками, необходимых для обоснованного выбора материала детали

б) ознакомится с методами исследования структуры металлов и сплавов: макроскопическим анализом структуры поверхности и изломов, световой электронной и ионной микроскопией

в) раскрытие сущности процессов, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации, их взаимосвязь со свойствами.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Материалы в приборостроении» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Материалы в приборостроении» бакалавр по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Введение в медицинские технологии

б) Химия

в) Полимеры медицинского назначения

г) Методы испытаний полимерных материалов

Дисциплина «Материалы в приборостроении» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Теоретическая и прикладная механика

б) Конструкционные и биоматериалы

в) Модуль 3: Производство медицинских изделий

Знания, полученные при изучении дисциплины «Материалы в приборостроении» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 - Способен к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-1.1 - Знает назначение, конструктивные особенности, характеристики типовых элементов биотехнических систем и медицинских изделий

ПК-1.2 - Умеет обосновывать медико-технические требования на разрабатываемые изделия

ПК-1.3 - Владеет навыками оформления технической документации на

проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) физико-химические основы и особенности строения конструкционных материалов;

б) связь химического состава и структуры материалов с их свойствами;

в) зависимость основных характеристик материалов от условий эксплуатации изделий.

2) Уметь:

а) анализировать взаимосвязь технологических условий получения, химического состава, строения и свойств материалов;

б) оценивать свойства материалов и определять их соответствие
надлежащему качеству;

в) производить выбор наиболее эффективного материала для конкретной цели;

3) Владеть:

а) навыками работы с технической документацией по проектированию и конструированию изделий;

б) навыками выбора условий обработки и переработки материалов

в) прогнозирования срока службы конструкций из материалов с учетом условий их эксплуатации.

4. Структура и содержание дисциплины «Материалы в приборостроении»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Строение и свойства металлов и сплавов.	2	14	34	-	30	коллоквиумы, практические занятия, доклад
2	Цветные металлы и сплавы.	2	2	2	-	30	
3	Материалы, применяемые в приборостроении	2	2	-	-	30	
ИТОГО			18	36	0	90	
Форма аттестации							Зачет с оценкой

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционных занятий	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Строение и свойства металлов и сплавов.	2	Тема 1. Кристаллическая структура металлов	Понятие «структура материалов». Кристаллическое строение металлов. Полиморфизм в металлах. Реальное строение металлических кристаллов. Самопроизвольная кристаллизация.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
		2	Тема 2. Механические свойства металлов.	Механические свойства металлов. Пластическая деформация. Наклеп, возврат и рекристаллизация. Теоретическая и техническая прочность.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
		4	Тема 3. Диаграммы состояния сплавов	Фазовый состав сплавов. Методы построения диаграмм состояния. Правило фаз. Основные типы диаграмм состояния. Правило отрезков. Правило Курнова.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
		2	Тема 4. Железо-углеродистые сплавы.	Компоненты и фазы системы железо-углерод. Диаграмма состояния железо - цементит. Диаграмма состояния железо - графит. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
		4	Тема 5. Термическая обработка металлов	Общие положения термической обработки. Превращения при термической обработке стали. Образование аустенита. Распад аустенита. Превращения при отпуске. Виды термической обработки сталей.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2	Цветные металлы и сплавы.	2	Тема 6. Методы упрочнения металлов и сплавов. Классификация, маркировка и применение сталей и чугунов.	Термомеханическая обработка сталей (ТМО). Поверхностное упрочнение стальных деталей. Старение сплавов. Обработка стали холодом. Упрочнение металлов методом пластической деформации.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

				ции. Химико-термическая обработка стали. Классификация и маркировка сталей. Структура, свойства и применение чугунов.	
3	Материалы, применяемые в приборостроении.	2	Тема 7. Материалы, применяемые в приборостроении	Техническая база приборостроения. Конструкционные материалы. Виды электротехнических материалов. Проводниковые материалы. Материалы высокой проводимости. Сверхпроводники. Криопроводники. Материалы высокого сопротивления. Пленочные резистивные материалы. Сплавы для термопар. Полупроводниковые материалы. Диэлектрические материалы.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

6. Содержание практических занятий по дисциплине «Материалы в приборостроении»

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала и более глубокое изучение содержания отдельных тем.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Строение и свойства металлов и сплавов.	4	Тема 1: Расчет плотности поликристаллических материалов рентгенографическим методом	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
		4	Тема 2: Кристаллизация металлов и солей	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
		4	Тема 3: Влияние пластической деформации металлов и сплавов на их структуру и свойства.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
		4	Тема 4: Расчет конструкционной прочности металлов и сплавов	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
		4	Тема 5: Построение кривых охлаждения сплавов	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
		4	Тема 6: Построение диаграммы состояния сплавов	ПК-1.1 ПК-1.2

				ПК-1.3
		4	Тема 7: Диаграмма состояния железо-углеродистых сплавов	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
		4	Тема 8: Термическая обработка углеродистых сталей	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
		2	Тема 9: Закалка углеродистых сталей	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2	Цветные металлы и сплавы	2	Тема 10: Маркировка сталей и чугунов	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	Итого	36		

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по дисциплине «Материалы в приборостроении» учебным планом не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Строение и свойства и термическая обработка металлов и сплавов.	18	Подготовка к коллоквиуму	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2	Изучение методов определения механических характеристик металлических материалов.	18	Подготовка к коллоквиуму	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3	Построение диаграммы состояния сплавов и исследование свойств и структуры сплава.	18	Подготовка к коллоквиуму	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4	Изучение микроструктуры и свойств конструкционных и инструментальных сталей	18	Подготовка к коллоквиуму	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5	Изучение микроструктуры и свойств чугунов.	18	Подготовка к коллоквиуму	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Материалы в приборостроении» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении дисциплины предусматривается дифференцированный зачёт, устный доклад, выполнение десяти практических занятий, сдача четырех коллоквиумов. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
коллоквиумы	4	20	32
практические занятия	10	10	20
устный доклад	1	30	48
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Материалы в приборостроении» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Адашкин, Анатолий Матвеевич. Инструментальные материалы в машиностроении. Учебник, М., Форум, 2015. - 320 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/go.php?id=507034 Доступ по подписке КНИТУ
2. Земсков Ю.П. Материаловедение: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2019. - 188 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/reader/book/113910/#2 Доступ по подписке КНИТУ
3. Эксплуатационные материалы: учебник для вузов / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, А.А. Глущенко, А.Л. Хохлов - 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2020 г., 528 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/reader/book/152654/#2 Доступ по подписке КНИТУ
4. Деформационные свойства конструкционных материалов [Электронный ресурс]: метод. указания к практ. занятиям / С.Н. Иванова, Э.В. Сахабиева; Казанский нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : КНИТУ, 2014. — 24 с.	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Ivanova-deformatsionnye_svoistva.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Материаловедение (металлообработка [Учебники] : Учебник для учрежд.нач.проф.образ. / Ин-т развития проф.образ. — М. : ПрофОбрИздат:ИРПО, 2001. — 240 с.	143 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Адашкин, Анатолий Матвеевич. Материаловедение (металлообработка) [Учебники] : учебник для учрежд. нач. проф. образов. / А.М. Адашкин, В.М. Зуев. — М. : ПрофОбрИздат, 2002. — 240 с.	361 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Гарифуллин, Ф.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Казан. нац. исслед. технол. ун-т ; Ф.А. Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жилияков. — Казань : КНИТУ, 2013. — 248 с.	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Garifullin-materialovedenie.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
4. Березин, В.М. Материалы в приборостроении [Учебники]: учеб. пособие к лабор. работам / Южно-Уральский гос. ун-т ; под ред. В.М. Березина. — Челябинск, 1998. — 64 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Будагян, Борис Гарегинович. Материалы электронной техники [Учебники] / Моск.Гос.ин-т электронной техники (Технич.ун-т. — М.: МИЭТ(ТУ), 1997. — 140с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Ржевская С. В. Материаловедение: учеб. для студ. вузов, обуч. в обл. техники и технологии. - 4-е изд., испр. и перераб. - М.: Логос, 2004.- 422 с.	6экз. в УНИЦ КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Материалы в приборостроении» рекомендуется использование электронных источников информации;

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа:
<http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС Znanium.com <https://znanium.com>

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Реферативная электронная база данных актуальной научно-технической информации для инженеров «EngineeringVillage» издательства Elsevier. <https://www.engineeringvillage.com> (доступ по IP-адресам с компьютеров КНИТУ)
2. Электронные ресурсы реферативной и наукометрической базы данных Web of Science компании ClarivateAnalytics :
 - WoSInCites Benchmarking & Analytics
 - WoSInCites Journal and Highly Cited Data (Journal Citation Reports and Essential Science Indicators)
 - WebotSciencePremium API<http://webofknowledge.com> (доступ по IP-адресам с компьютеров КНИТУ)
3. База данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений «Knovel» издательства Elsevier <https://www.knovel.com> (доступ по IP-адресам с компьютеров КНИТУ)

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Презентационная техника (проектор, экран, компьютер, ноутбук)
2. Микровесы Р 1250;
3. Микроскоп Микромед 1 вар. 3-20;

техническими средствами обучения:

комплект электронных слайдов.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой: принтеры, многофункциональное устройство (МФУ), компьютеры, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Материалы в приборостроении MicrosoftWindows; MicrosoftOffice; MicrosoftTeams.

13. Образовательные технологии

Занятия, проводимые в интерактивных формах учебным планом по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», профиля подготовки «Инженерное дело в медико-биологической практике», не предусмотрены.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий: изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия), коллоквиумы в форме беседы, разбор конкретных ситуаций на практических занятиях.