

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров


« 28 » 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.10 «Конструкционные и биоматериалы»

Направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Профиль подготовки Инженерное дело в медико-биологической практике

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт Технологии легкой промышленности, моды и дизайна

Факультет Технологии легкой промышленности и моды

Кафедра-разработчик рабочей программы Технологического оборудования ме-
дицинской и легкой промышленности

Курс 3, семестр 5

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации – экзамен	36	1
Всего	144	4

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 216, 12.03.2015)

по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

(шифр)

(наименование)

для профиля «Инженерное дело в медико-биологической практике», на основании учебного плана набора обучающихся 2017г. Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент каф. ТОМЛП

(должность)


(подпись)

Мусин И.Н.

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОМЛП,
протокол от 31.10 2017г. № 5

Зав. кафедрой

(подпись)



Мусин И.Н.

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Технологии легкой промышленности и моды от 27.11 2017г. № 9

Председатель комиссии

(подпись)



Зиганшина М.Р.

(Ф.И.О.)

Нач. УМЦ

(подпись)



Китаева Л.А.

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ОД.10 «Конструкционные и биоматериалы» являются

- а) дать научно обоснованную информацию о материалах, применяемых в современной медицине, особенно материалах с заданными свойствами;
- б) формирование знаний о принципах и методах создания биоматериалов для искусственных органов;
- в) формирование навыков научно-технического мышления и творческого применения полученных знаний для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ОД.10 «Конструкционные и биоматериалы» относится к вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Конструкционные и биоматериалы» бакалавр должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.9 Физика
- б) Б1.Б.15 Основы биохимии
- в) Б1.В.ОД.6 Модуль 2: Свойства живых систем

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.23 Модуль 1: Биотехнические системы
- б) Б1.В.ОД.7 Модуль 3: Медицинская техника
- в) Б1.В.ОД.8 Модуль 4: Методы медицинских исследований.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Конструкционные и биоматериалы» могут быть использованы при прохождении учебной и производственной практик, при выполнении выпускных квалификационных работ, а также могут быть использованы в научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-1: Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

2. ОПК-2: Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

3. ПК-2: Готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные типы биоматериалов;
- б) особенности физико-химических свойств конструкционных и биоматериалов;
- в) методы определения механических и теплофизических характеристик твердых и мягких тканей и их заменителей;

2) Уметь:

- а) анализировать взаимосвязь технологических условий получения, химического состава, строения и свойств материалов медицинского назначения;
- б) использовать технические средства для измерения различных физических величин;

в) производить выбор наиболее эффективного материала для конкретной цели;

3) Владеть:

а) методами диагностики и выбора материалов медицинского назначения по совокупности данных об их составе, строении и свойствах и в соответствии с критериями их биомедицинского применения;

б) навыками экспериментального исследования параметров и характеристик разных классов конструкционных материалов;

г) навыками анализа справочной и патентной литературы

4. Структура и содержание дисциплины «Конструкционные и биоматериалы»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	СРС, час	
1	Материалы биомедицинского назначения	5	2			18	Коллоквиумы, тестирование, отчеты по практическим занятиям, оформление и защита реферата
2	Металлы и сплавы	5	6	6		18	
3	Неметаллические материалы	5	6	6		18	
4	Композиционные материалы	5	4	6		18	
Форма аттестации							экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционных занятий	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Материалы биомедицинского назначения	2	Тема 1. Введение. Требования, предъявляемые к материалам биомедицинского назначения.	Введение. Классификация биоматериалов. Требования, предъявляемые к материалам биомедицинского назначения. Допуск новых биоматериалов и устройств к применению. Классификация в зависимости от степени потенциального риска применения в медицинских целях. Особенности разработки и применения новых материалов медицинского назначения. Проблема биологической совместимости.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2
2	Металлы и сплавы	6	Тема 2. Металлы и сплавы, применяемые в медицине	Понятие сплавов. Методы получения сплавов. Понятие о конструктивной прочности металлов (сплавов).	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2
			Тема 3. Строение и свойства сталей	Классификация и маркировка углеродистой стали. Конструкционные качественные стали. Инструментальные стали. Маркировка, свойства и область применения. Стали и сплавы с особыми свойствами. Использование сплавов с эффектом памяти формы в медицине. Механизмы упрочнения металлов.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2
3	Неметаллические материалы	6	Тема 4. Стекланые и керамические материалы	Минералы. Кремний. Алмаз. Корунд. Фианит. Стекло. Классификация и область применения. Неорганическое стекло, силикатное стекло. Увioletовое стекло. Керамика	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2
			Тема 5. Полимеры в медицине	Особенности применения полимерных материалов в медицине. Полимеры, используемые в восстановительной хирургии. Полимеры, используемые в сердечно – сосудистой хирургии. Хирургия внутренних органов и тканей. Травматология и ортопедия Применение полимеров в офтальмологии. Полимеры, используемые в функциональных узлах хирургических аппаратов. Резина. Резиновые материалы и область их применения.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2
4	Композиционные материалы	4	Тема 6. Общие представления о композиционных материалах.	Свойства композиционных материалов. Полимерные композиционные материалы. Металлические композиционные материалы. Керамические композиционные материалы.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2

			Тема 7. Композиционные материалы медико-технического назначения.	Углеродные композиты и катализ. Металло-фторопластовые композиционные материалы. Конструкционные композиционные материалы с заданными свойствами на основе пропилена.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2
--	--	--	--	---	------------------------

6. Содержание практических занятий

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала и более глубокое изучение содержания отдельных тем. Режим проведения практических занятий – один раз в неделю. Продолжительность практических занятий - по 2 часа. Всего 9 занятий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
2	Металлы и сплавы	2	Расшифровка марок сталей.	Расшифровка марок чугунов и углеродистых сталей. Расшифровка марок легированных сталей. Выбор марок материалов для заданной детали.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2
		4	Методы испытаний механических свойств металлов	Испытания на твёрдость методом Бринелля. Испытания на твёрдость методом Роквелла.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2
3	Неметаллические материалы	2	Влияние природы полимера на технологию изготовления изделий из пластмасс	Особенности переработки полимеров: Прессование, литье, экструзия, каландрование.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2
		4	Идентификация полимеров	Экспресс-анализ природы материала методом горения.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2
4	Композиционные материалы	6	Методы определения физико-механических свойств	Оценка упруго-прочностных свойств композиционных материалов	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную ра- боту	Часы	Форма СРС	Формируе- мые компе- тенции
1	Полимеры направленного биологического действия.	18	Подготовка к коллоквиуму, подготовка отчета по практическому занятию	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2
2	Полимеры в биологически активных системах.	18	Оформление и защита реферата, подготовка к коллоквиуму, подготовка отчета по практическому занятию	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2
3	Биологически активные полимеры и биологически активные системы с использованием полимеров.	18	Подготовка отчета по практическому занятию, подготовка к коллоквиуму	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2
4	Полимеры с собственной биологической активностью Крове- и плазмозаменители.	18	Подготовка к тестированию, подготовка отчета по практическому занятию, подготовка к коллоквиуму	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

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

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, 4 коллоквиумов, 5 отчетов по практическим занятиям, 1 тестового задания и 1 реферата. 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>
Отчеты по практическим занятиям	5	10	20
Коллоквиумы	4	12	16
Тестовое задание	1	5	10
Реферат	1	9	14
Экзамен		24	40
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Конструкционные и биоматериалы» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Баженов, Сергей Леонидович. Полимерные композиционные материалы : прочность и технология .— Долгопрудный : Интеллект, 2010.— 347 с.	32 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Материалы приборостроения: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготов. 200100 "Приборостроение", 200103 "Авиационные приборы и измерительно-вычисл. комплексы" / под общ. ред. Э.Р. Галимова, А.С. Мамина .— М. : Колос, 2010 .— 283	51 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. ТКМ и материаловедение: эффективно и занимательно: учеб.-метод. пособие / Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2010 .— 184 с.	88 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0871-8-Garigullina_Eremina-TIMEIZ.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
4. Основные характеристики волокнистых, нитевидных и тканых наполнителей композиционных материалов: учеб. пособие / Казан. гос. технол. ун-т ; под ред. И.А. Абдуллина.— Казань, 2010 .— 124 с.	60 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ ТУ: http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0881-7-Bogateev-OHVNITNKM.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1 Морозов, Валентин Васильевич. Нанотехнологии в керамике: монография: в 2 ч. / Владимирский гос. ун-т. Ч.1: Наночастицы.— Владимир, 2010 .— 275 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Наноматериалы, нанотехнологии, нано-индустрия : сб. ст. 1 Всерос. научно-практич. конф. с элементами научной школы, 21-22 дек. 2010 г. / Казан. гос. технол. ун-т; ред. кол. И.Ш. Абдуллин, Ф.С. Шарифуллин, Р.Ф. Шарафеев .— Казань, 2011 .— 136 с..	5 экз. в УНИЦ КНИТУ
3 Деформационные свойства конструкционных материалов [Методические пособия] : метод. указания к практ. занятиям / Казанский нац. исслед. технол. ун-т ; сост.: С.Н. Иванова, Э.В. Сахабиева .— Казань, 2014 .— 19	10 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Ivanova-deformatsionnye_svoistva.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
4. Оценка прочностных свойств нетканых материалов медицинского назначения: метод. указания к лаб. практикуму / Казанский нац. исслед. технол. ун-т, Каф. технол. оборуд. мед. и легкой пром-сти ; сост.: М.С. Лисаневич, Р.Ю. Галимзянова, И.Н. Мусин, Ю.Н. Хакимуллин .— Казань, 2014 .— 28 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Lisanevich-otsenka_prochostnykh.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
5. Методы испытания нетканых материалов медицинского назначения: метод. указ. к лаб. практикуму / Казанский нац. исслед. технол. ун-т, Каф. технол. оборуд. мед. и легкой пром-сти ; сост.: М.С. Лисаневич, Р.Ю. Галимзянова, И.Н. Мусин, Ю.Н. Хакимуллин .— Казань, 2014 .— 37 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Lisanevich-metody_ispytaniya_netkannykh.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

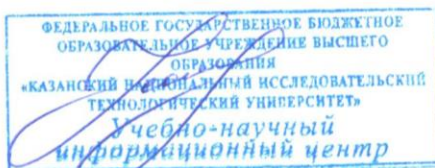
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Конструкционные и биоматериалы» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
3. ЭБС «Лань» – режим доступа: <https://e.lanbook.com>
4. ЭБС «Юрайт» – режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
5. ЭБС «Znanium.com» – режим доступа: <http://znanium.com/>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



11. 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для проведения лекционных занятий:

- 1.Проектор EPSON EB-W28 с потолочным креплением проектора Wize и экраном на треноге Lumien Eco View
2. Компьютер №1 AMD ATHLON 64 X2 5400+монитор 19 Samsung 943 N (1 шт.)
3. Ноутбук HP Pro Book 4515s (AMD Turion [™] X2 Dual Core Mobile RM-76) (1 шт)
4. Доска поворотная ДП-12з

Для проведения практических занятий:

- 1.Микроскоп бинокулярный МБС-9
2. Глюкометр Эксан-ГМ
3. Электрокардиограф Альтон-03С
- 4.Офтальмоскоп Beta 200 и щелевая лампа XCEL
- 5.Набор пробных очковых линз НС-124-01
- 6.Микроскоп Микромед 1 вар. 3-20
- 7.Комплекс холтеровского мониторингирования ЭКГ "Валента"
- рН-метр
- 8.Весы NP-5000S
- 9.Автоматический биохимический анализатор с ионселективным блоком
- 10.Анализатор биохимический SLIM
- 11.Анализатор газов крови ABL 5 с комп.расх.матер.
- 12.Анализатор газов крови ABL 5 с комп.расх.матер.
- 13.Анализатор глюкозы и лактата BIOSEN-S-Line Lab

13. Образовательные технологии

Аудиторная нагрузка дисциплины Б1.В.ОД.10 «Конструкционные и биоматериалы» согласно учебному плану по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», профиля подготовки «Инженерное дело в медико-биологической практике» составляет 36 час. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (семинары-дискуссии, студенческая конференция, разбор конкретных ситуаций) в рамках дисциплины составляет 18 час. (50%).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Б1.В.ОД.10 Конструкционные и биоматериалы» (2017г) рассмотрена на заседании кафедры Технологического оборудования медицинской и легкой промышленности

№п/п	Дата переутверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
	протокол №1 от 4.09.2018	нет	нет			