

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 04.04.2024 16:52:41
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель экспертной комиссии

_____ Н.В. Зонова

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Конструкционные и биоматериалы

направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

направленность (профиль): Биотехнические и медицинские аппараты и системы

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем
Протокол №__от ____20__г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: формирование знаний о строении и свойствах материалов, умению выбирать необходимые материалы при проектировании технических изделий, работать с литературой, создавать новые материалы.

Задачи:

- изучить строение и свойства материалов;
- классифицировать материалы по строению, свойствам и применению;
- выработать навыки в решении задач проектировании деталей машин и строительных конструкций;
- изучить материалы для применения в электротехнике и электронике;
- ознакомить с принципами подбора компонентов для композитных материалов;
- привить умения пользоваться справочной литературой.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Конструкционные и биоматериалы» относится к элективным дисциплинам 2, части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Для полного усвоения данной дисциплины обучающиеся должны знать дисциплины: математика, физика, основы биологии, биофизика.

Знания по дисциплине «Конструкционные и биоматериалы» необходимы для усвоения материала по дисциплине: безопасность и надежность медицинской техники.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем Автоматизированного проектирования и конструирования и роботизированных процессов. Создает виртуальные макеты медицинских изделий и биотехнических систем, применяя программные продукты.	ПКС-3.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования, конструирования и роботизированных процессов Создает виртуальные макеты медицинских изделий и биотехнических систем, применяя программные продукты	Знать: 31 основы проектирования и планирования медикобиологического эксперимента Уметь: У1 проектировать и планировать медико-биологический эксперимент, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования Владеть: В1. методологией и практикой проектирования и планирования медико-биологического эксперимента, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования
	ПКС-3.2. Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования	Знать: 32 методы сбора и статистической обработки данных на всех этапах проектирования и планирования медико-биологического эксперимента Уметь: У2 использовать методы сбора и статистической обработки данных, в том числе с использованием систем автоматизированной обработки данных и АСУ Владеть: В2 методами сбора и

	(САПР , AUTOCAD, КОМПАС)	статистической обработки данных, в том числе с использованием систем автоматизированной обработки данных и АСУ в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования
	<p>ПКС-3.3. Согласовывает разработанную проектно-конструктор-скую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота, облачных технологий совместной работы проектной команды (Яндекс. Диск, Trello, Miro, google-документы)</p>	<p>Знать:33 основы биоэтической экспертизы и использование альтернативных биологических моделей Уметь:У3 проводить биоэтическую экспертизу Владеть:В3 технологией проведения биоэтической экспертизы</p>

3 Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 144 часа, зачетных единиц - 4

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/8	22	12	-	110		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основные сведения о строении, свойствах и назначении материалов	1	2	-	10	16		устный опрос

2	2	Металлы. Классификация. Строение, свойства, технологии изготовления и обработки, применение	4	2	-	20	24	устный опрос тест
3	3	Неметаллы. Классификация. Строение, свойства, технология изготовления и применение	4	2	-	20	24	устный опрос,
4	4	Композитные материалы. Классификация. Строение, свойства, технология изготовления и применение	6	2	-	20	28	устный опрос тест
5	5	Биологические материалы. Классификация. Строение, свойства, применение	6	2	-	20	28	устный опрос
6	6	Методы контроля и оценки качества материалов	1	2	-	20	24	устный опрос, тест
7	Курсовая работа/проект							
8	Зачет							
Итого:			22	12		110	144	

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1.

Введение. Основные сведения о строении, свойствах и назначении материалов.

Естественные и искусственные материалы. Конструкционные, технические и биологические материалы. Физические, химические, механические и технологические свойства материалов. Порядок выбора материалов для медицинских целей.

Раздел 2.

Металлы. Классификация металлов. Строение, свойства, технологии изготовления и обработки, применение.

Классификация черных металлов. Чугуны и стали. Свойства, обработка и применение.

Цветные металлы и сплавы. Свойства, обработка и применение.

Раздел 3.

Неметаллы. Классификация. Строение, свойства, технология изготовления и применение. Классификация неметаллических материалов.

Полимеры, их состав и свойства. Армированные и неармированные пластик и. Краткие сведения о технологии изготовления полимеров. Применение полимеров в медицине.

Раздел 4.

Композитные материалы. Строение, свойства, технология изготовления и применение. Классификация композиционных материалов. Дисперсные, волокнистые и пластинчатые композиционные материалы. Особенности их изготовления. Применение в медицине. Математическое моделирование композиционных материалов с заданными свойствами. Современные направления в развитии композиционных материалов. Управляемые и неуправляемые и композиционные материалы и их применение в медицине.

Раздел 5.

Биологические материалы. Классификация. Строение, свойства, применение.

Костные ткани, их строение, биологические и механические свойства. Механические характеристики костей.

Строение мышц, их биологические и механические свойства. Механические характеристики мышц. Краткие сведения о других биологических материалах.

Заменители биологических материалов при лечении. Материалы для имплантатов и протезов, требования к материалам.

Раздел 6.

Методы контроля и оценки качества материалов.

Методы определения свойств и физико-механических свойств и характеристик материалов. Сведения о приборах для испытаний и оценке качества.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	-	-	Введение. Основные сведения о строении, свойствах и назначении материалов. Естественные и искусственные материалы. Конструкционные, технические и биологические материалы. Физические, химические, механические и технологические свойства материалов. Порядок выбора материалов для медицинских целей.
2	2	4	-	-	Металлы. Классификация металлов. Строение, свойства, технологии изготовления и обработки, применение. Классификация черных металлов. Чугуны и стали.

					Свойства, обработка и применение. Цветные металлы и сплавы. Свойства, обработка и применение.
3	3	4	-	-	Неметаллы. Классификация. Строение, свойства, технология изготовления и применение. Классификация неметаллических материалов. Полимеры, их состав и свойства. Армированные и неармированные пластик и. Краткие сведения о технологии изготовления полимеров. Применение полимеров в медицине.
4	4	6	-	-	Композитные материалы. Строение, свойства, технология изготовления и применение. Классификация композиционных материалов. Дисперсные, волокнистые и пластинчатые композиционные материалы. Особенности их изготовления. Применение в медицине. Математическое моделирование композиционных материалов с заданными свойствами. Современные направления в развитии композиционных материалов. Управляемые и неуправляемые и композиционные материалы и их применение в медицине.
5	5	6	-	-	Биологические материалы. Классификация. Строение, свойства, применение. Костные ткани, их строение, биологические и механические свойства. Механические характеристики костей. Строение мышц, их биологические и механические свойства. Механические характеристики мышц. Краткие сведения о других биологических материалах. Заменители биологических материалов при лечении. Материалы для имплантатов и протезов, требования к материалам
6	6	1	-	-	Методы контроля и оценки качества материалов. Методы определения свойств и физико-механических свойств и характеристик материалов. Сведения о приборах для испытаний и оценке качества.
Итого:		22	-	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение. Основные сведения о строении, свойствах и назначении материалов. Естественные и искусственные материалы. Конструкционные, технические и биологические материалы. Физические, химические, механические и технологические свойства материалов. Порядок

					выбора материалов для медицинских целей.
2	2	2	-	-	Металлы. Классификация металлов. Строение, свойства, технологии изготовления и обработки, применение. Классификация черных металлов. Чугуны и стали. Свойства, обработка и применение. Цветные металлы и сплавы. Свойства, обработка и применение.
3	3	2	-	-	Неметаллы. Классификация. Строение, свойства, технология изготовления и применение. Классификация неметаллических материалов. Полимеры, их состав и свойства. Армированные и неармированные пластик и. Краткие сведения о технологии изготовления полимеров. Применение полимеров в медицине.
4	4	2	-	-	Композитные материалы. Строение, свойства, технология изготовления и применение. Классификация композиционных материалов. Дисперсные, волокнистые и пластинчатые композиционные материалы. Особенности их изготовления. Применение в медицине. Математическое моделирование композиционных материалов с заданными свойствами. Современные направления в развитии композиционных материалов. Управляемые и неуправляемые и композиционные материалы и их применение в медицине.
5	5	2	-	-	Биологические материалы. Классификация. Строение, свойства, применение. Костные ткани, их строение, биологические и механические свойства. Механические характеристики костей. Строение мышц, их биологические и механические свойства. Механические характеристики мышц. Краткие сведения о других биологических материалах. Заменители биологических материалов при лечении. Материалы для имплантатов и протезов, требования к материалам
6	6	2	-	-	Методы контроля и оценки качества материалов. Методы определения свойств и физико-механических свойств и характеристик материалов. Сведения о приборах для испытаний и оценке качества.
Итого:		12	-	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	10	-	-	Введение. Основные сведения о строении, свойствах и назначении материалов. Естественные и искусственные материалы. Конструкционные, технические и биологические материалы. Физические, химические, механические и технологические свойства материалов. Порядок выбора материалов для медицинских целей.	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	20	-	-	Металлы. Классификация металлов. Строение, свойства, технологии изготовления и обработки, применение. Классификация черных металлов. Чугуны и стали. Свойства, обработка и применение. Цветные металлы и сплавы. Свойства, обработка и применение.	Изучение теоретического материала по разделу
3	3	20	-	-	Неметаллы. Классификация. Строение, свойства, технология изготовления и применение. Классификация неметаллических материалов. Полимеры, их состав и свойства. Армированные и неармированные пластик и. Краткие сведения о технологии изготовления полимеров. Применение полимеров в медицине.	Изучение теоретического материала по разделу
4	4	20	-	-	Композитные материалы. Строение, свойства, технология изготовления и применение. Классификация композиционных материалов. Дисперсные, волокнистые и пластинчатые композиционные материалы. Особенности их изготовления. Применение в медицине. Математическое моделирование композиционных материалов с заданными свойствами. Современные направления в развитии композиционных материалов. Управляемые и неуправляемые и композиционные материалы и их применение в медицине.	Изучение теоретического материала по разделу
5	5	20	-	-	Биологические материалы. Классификация. Строение, свойства, применение. Костные ткани, их строение,	Изучение теоретического материала по разделу

				биологические и механические свойства. Механические характеристики костей. Строение мышц, их биологические и механические свойства. Механические характеристики мышц. Краткие сведения о других биологических материалах. Заменители биологических материалов при лечении. Материалы для имплантатов и протезов, требования к материалам	
6	6	20		Методы контроля и оценки качества материалов. Методы определения свойств и физико-механических свойств и характеристик материалов. Сведения о приборах для испытаний и оценке качества.	Изучение теоретического материала по разделу
Итого:		110			

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекция визуализация в Power Point в диалоговом режиме;
- работа в малых группах;
- разбор практических ситуаций.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы у обучающихся учебным планом не предусмотрены

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

7.2. Тематика контрольных работ.

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения (8 семестр) представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текуща я аттестация		
	Тест №1 по дисциплине: «Конструкционные и биоматериалы»	0..10
	Рефераты на тему: « Современное состояние и тенденции конструкционных и биоматериалов в	0...20

	здравоохранении»	
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	40
2 текущая аттестация		
	Тест № 2 по дисциплине: «Конструкционные и биоматериалы»	0..20
	Рефераты на тему: «Заменители биологических материалов при лечении»	0...10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
	Тест № 3 по дисциплине: «Конструкционные и биоматериалы»	0...20
	Рефераты на тему: «Методы контроля и оценки качества материалов для имплантатов и протезов»	0...20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Полнотекстовая база данных ТИУ

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS

Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

Электронно-библиотечная система «Лань»

Электронно-библиотечная система «Book.ru»

Электронная библиотека ЮРАЙТ

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU

Справочно-информационная база данных «Техэксперт»

База данных Роспатент

Международные реферативные базы научных изданий

Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук

European Reference Index for the Humanities (ERIH)

Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина

Сводный каталог периодических изданий и изданий органов НТИ, получаемых библиотеками г. Тюмени

POLPRED.com Обзор СМИ

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

1. Microsoft Office Professional Plus; Autocad 2016; Windows 8; ANSYS Student; Autocad 2019; AutoCAD Civil 3D 2018 и др.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения. Для материально-технического обеспечения дисциплины используются средства и возможности (таблица 10.1).

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Источники биофизических полей	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте. Проектор. Проекционный экран. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Windows 8</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий; групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная интерактивная лаборатория биомедицинской аналитической техники ElvisII, датчик артериального давления (тонометр)-6, датчик газообразного кислорода-6, датчик температуры поверхности-6, датчик электрокардиограммы-6, ручной динамометр-6, ручной измеритель сердечного ритма-6, спирометр-6, Демонстрационный макет компьютерного томографа Philips mx 8000 dual Technical Specifications с пультом управления; Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Windows 8; Пакет программного обеспечения DICOM Viewer; Компьютер с системным блоком Пакет программного обеспечения LabView</p>	<p>625039 Тюмень Ул. Мельникайте 70</p> <p>625039 Тюмень Ул. 50-лет октября,38</p>

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают современные компьютерные технологии, с применением методов обработки и анализа информации медико-биологических исследований.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий у преподавателя для освоения индивидуально. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам, ознакомиться с комплектом виртуальных измерительных приборов на базе NI ELVIS II.

Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе).

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции
и критерии их оценивания**

Дисциплина Конструкционные и биоматериалы

Код, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 (неуд)	3 (удовл)	4 (хорошо)	5 (отлично)
ПКС-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематическом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования и конструирования	Знать: З1 основы проектирования и планирования медико-биологического эксперимента	Не может воспроизвести основное содержание изученного материала или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	Уметь: У1 проектировать и планировать медико-биологический эксперимент, в том числе с использованием автоматизированного проектирования	Не понимает сущности предложенной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.	Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	На основе изучения литературы или наблюдений на практических занятиях может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать
	Владеть: В1 методологией и практикой проектирования и планирования медико-биологического эксперимента, в том числе с использованием систем	Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий	Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной	Добивается положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается высоких результатов, выполняя задание на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе

<p>рования и роботизированных процессов. Создает виртуальные макеты медицинских изделий и биотехнических систем, применяя программные продукты</p>	<p>автоматизированного проектирования</p>	<p>на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе</p>	<p>работе</p>		
	<p>Знать: 32 методы сбора и статистической обработки данных на всех этапах проектирования и планирования медико-биологического эксперимента</p>	<p>Не может воспроизвести основное содержание изученного материала или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.</p>	<p>В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.</p>	<p>В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.</p>	<p>Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.</p>
	<p>Уметь: У2 использовать методы сбора и статистической обработки данных, в том числе с использованием систем автоматизированной обработки данных и АСУ</p>	<p>Не понимает сущности предложенной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.</p>	<p>Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.</p>	<p>Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.</p>	<p>На основе изучения литературы или наблюдений на практических занятиях может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать</p>
	<p>Владеть: В2 методами сбора и статистической обработки данных, в том числе с использованием систем автоматизированной обработки данных и АСУ в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием</p>	<p>Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе</p>	<p>Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе</p>	<p>Добивается положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе</p>	<p>Добивается высоких результатов, выполняя задание на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе</p>

систем автоматизированного проектирования					
Знать:З3 основы биоэтической экспертизы и использование альтернативных биологических моделей	Не может воспроизвести основное содержание изученного материала или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.	
Уметь:У3 проводить биоэтическую экспертизу	Не понимает сущности предложенной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.	Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	На основе изучения литературы или наблюдений на практических занятиях может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать	
Владеть:В3 технологией проведения биоэтической экспертизы	Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается высоких результатов, выполняя задание на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Дисциплина: «Конструкционные и биоматериалы»

Кафедра кибернетических систем

Направленность (профиль): 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Форма обучения: очная:

Курс 4, семестр 8

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	Кучерюк В.И., Шлык Ю.К. Биомеханика и моделирование Учебн. пособие. - Тюмень; ТюмГНГУ, 2009. -336с.	23+ ЭР*	30	100	+
2	Михайлин, Ю. А. Конструкционные полимерные композиционные материалы: учебное пособие/ Ю. А. Михайлин. — Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2010.—822 с. — ISBN 978-5-91703-003-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/13214.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР*	30	100	+
3	Вихров С. П., Биомедицинское материаловедение. Часть 2 Материалы для эндопротезирования и влияние полей на биосистемы: учебное пособие / С. П. Вихров, Т. А. Холомина, П. И. Бегун, П. Н. Афонин. — 2-е изд. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 235 с. — ISBN 978-5-4487-0367-6. —Текст: электронный //Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/79750.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР*	30	100	+
4	Кашенко А. П., Изучение структуры и свойств материалов, применяемых в медицине: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Конструкционные и биоматериалы» для студентов направления 12.03.04 (201000) «Биотехнические системы и технологии» / составители А. П. Кашенко, С. В. Строковская, Г. С. Строковский. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 24 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - ~ URL: http://www.iprbookshop.ru/55086.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР*	30	100	+
5	Вихров С. П., Биомедицинское материаловедение. Часть 1. Общие свойства материалов и их совместимость с биологическими средами: учебное пособие / С. П. Вихров, Г. А. Холомина, П. И. Бегун, П. Н. Афонин. — 2-е изд. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 194 с. — ISBN 978-5-4487-0366-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/79749.html -Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР*	30	100	+