

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Владимирович
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 18.04.2024 11:05:45
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю
Заместитель директора
по УМР
_____ Н.В. Зонова
«__» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Лазерные измерительные приборы и системы
направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
направленность: Биотехнические и медицинские аппараты и системы
форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем
Заведующий кафедрой _____ О.Н. Кузяков

Рабочую программу разработал:
Баранов В.Н. профессор кафедры кибернетических систем,
д-р. мед. наук, доцент по специальности «Приборы, системы и изделия
медицинского назначения»

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель - получение обучающимися знаний, умений и навыков в области лазерных измерительных приборов и систем.

Задачи изучения дисциплины:

- усвоение знаний принципов построения лазерных измерительных приборов и систем;
- ознакомление с основными типами медицинских приборов, аппаратов и систем, генерирующих лазерное излучение;
- ознакомление с общими принципами лазерной диагностики;
- обучение частным методикам измерений параметров лазерного излучения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам ФТД.01 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

-знание законодательства РФ по обращению лазерных медицинских изделий, основных принципов технического обслуживания лазерных медицинских изделий;

-умение оценивать работоспособность лазерного медицинского изделия, соответствия его характеристик требованиям нормативных документов.

-владение навыками работы с документацией по обслуживанию лазерных медицинских изделий.

Содержание дисциплины служит логическим продолжением дисциплин: физика, химия, информатика, экология, математика.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПКС- 4.

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем с использованием искусственного интеллекта	ПКС-4.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем с применением роботов. Использует в работе программы схемотехнического моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim	Знать: З4.1 технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, программы схемотехнического моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim Уметь: У4.1разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей лазерных

		<p>биотехнических систем и медицинских изделий применять программы схемотехнического моделирования</p> <p>Владеть:</p> <p>В4.1 методами разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, программами схемотехнического моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim</p>
	<p>ПКС-4.2. Анализирует, с применением средств и технологий искусственного интеллекта, состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.</p>	<p>Знать:</p> <p>34.2 технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля лазерных биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p>Уметь:</p> <p>У4.2 анализировать технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля лазерных медицинских изделий и биотехнических систем</p> <p>Владеть:</p> <p>В4.2 методами анализа технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля лазерных биотехнических систем и медицинских изделий</p>
	<p>ПКС-4.3. Разрабатывает проект и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия используя цифровые средства и технологии</p>	<p>Знать:</p> <p>34.3 конструкторскую и технологическую документацию, методики контроля качества лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, цифровые средства и технологии</p> <p>Уметь:</p> <p>У4.3 разрабатывать проект и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, применять цифровые средства и технологии</p> <p>Владеть:</p> <p>В4.3 методиками разработки проекта и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, цифровыми средствами и технологиями</p>

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет 1 зачетных единиц, 36 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	1/2	18	-	-	18	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

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	Назначение, задачи курса «Лазерные измерительные приборы и системы».	2	-	-	2	4	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	устный опрос, тест
2	2	Лазерные изделия в медицинской диагностике	3	-	-	3	6	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	устный опрос
3	3	Измерители параметров лазеров	2	-	-	2	4	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	Тест
4	4	Структурная характеристика лазерных приборов и систем	2	-	-	2	4	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	устный опрос, тест
5	5	Организация работы кабинетов лазерной медицины и меры лазерной безопасности	2	-	-	2	4	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	устный опрос
6	6	Медицинские изделия на основе твердотельных лазеров	2	-	-	2	4	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	Тест
7	7	Медицинские изделия на основе газовых,	2	-	-	2	4	ПКС-4.1 ПКС-4.2	устный опрос, тест

		химических и жидкостных лазеров						ПКС-4.3	
8	8	Медицинские изделия на основе полупроводниковых лазеров	3	-	-	3	6	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	устный опрос
Итого:			18	-	-	18	36		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1: Назначение, задачи курса «Лазерные измерительные приборы и системы».

1. Характеристика лазерных измерительных приборов и систем, их показатели и требования, предъявляемые к ним.
2. Классификация лазерных измерительных приборов и систем.
3. Принципы измерения, осуществляемые в лазерных приборах и системах.
4. Обобщенная схема лазерных измерительных систем.
5. Актуальные вопросы метрологии, унификации и стандартизации аппаратуры для лазерных измерений.

Раздел 2: Лазерные изделия в медицинской диагностике

1. Характеристика лазерных приборов и систем для диагностики
2. Характеристика диагностических лазерных аппаратов.
3. Характеристика аппаратов для лазерной флуорисцентной спектроскопии
4. Построение оптического когерентного томографа.
5. Построение лазерного цитомонитора.
6. Построение аппарата ЛАКК-01».

Раздел 3: Измерители параметров лазеров

1. Приемники лазерного излучения.
2. Измерители энергетических параметров.
3. Измерение длины волны излучения.
4. Измерения длительности импульсов и параметров лазерного пучка.
5. Построение аппаратов Рбк-6, ИМ-01.

Раздел 4: Структурная характеристика лазерных приборов и систем

1. Конструктивные особенности лазерных систем.
2. Характеристики рабочего вещества, резонатора, блока питания.
3. Классификация лазеров по физическому состоянию активного вещества;
4. Классификация лазеров по способу накачки;
5. Классификация лазеров по временному режиму работы лазера.
6. Параметры лазерного излучения и контроль.
7. Энергия и мощность, расходимость, степень поляризации излучения.
8. Расчет плотности мощности лазерного излучения.
9. Системы передачи излучения.

Раздел 5: Организация работы кабинетов лазерной медицины и меры лазерной безопасности

1. Требования к размещению лазерных установок и размерам, оснащению, отделке помещений.
2. Требования безопасности при эксплуатации лазерных установок.
3. Обеспечение безопасности при работе с лазерными установками.
4. Опасные и вредные производственные факторы.
5. Продукты взаимодействия лазерного излучения с биологическими объектами.
6. Классификация лазерных изделий по степени опасности.
7. Защитные устройства и блокировки. Средства индивидуальной защиты.
8. Требования к персоналу, эксплуатирующему лазерные установки.
9. Вопросы профессиональной патологии при работе с лазерами.

Раздел 6: Медицинские изделия на основе твердотельных лазеров

1. Классификация твердотельных лазеров
2. Спектральный состав излучения твердотельных лазеров
3. Энергия, мощность и КПД твердотельных лазеров
4. Способы охлаждения активного вещества твердотельных лазеров.
5. Значение твердотельных лазеров в медицинских измерительных приборах и системах.

Раздел 7: Медицинские изделия на основе газовых, химических и жидкостных лазеров

1. Газовые лазеры.
2. Ионные лазеры.
3. Молекулярные лазеры.
4. Газодинамические лазеры.
5. Химические лазеры.

Раздел 8: Медицинские изделия на основе полупроводниковых лазеров

1. Принципы работы полупроводниковых лазеров.
2. Построение гомоструктурных инжекционные лазеры.
3. Построение гетероструктурных инжекционные лазеры.
4. Лазеры с оптической накачкой.
5. Роль полупроводниковых лазеров в медицинских измерительных приборах и системах.

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	2	-	-	Назначение, задачи курса «Лазерные измерительные приборы и системы».
2	2	3	-	-	Лазерные изделия в медицинской диагностике
3	3	2	-	-	Измерители параметров лазеров

4	4	2	-	-	Структурная характеристика лазерных приборов и систем
5	5	2	-	-	Организация работы кабинетов лазерной медицины и меры лазерной безопасности
6	6	2	-	-	Медицинские изделия на основе твердотельных лазеров
7	7	2	-	-	Медицинские изделия на основе газовых, химических и жидкостных лазеров
8	8	3	-	-	Медицинские изделия на основе полупроводниковых лазеров
Итого:		18			

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студентов

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	2	-	-	Назначение, задачи курса «Лазерные измерительные приборы и системы».	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	3	-	-	Лазерные изделия в медицинской диагностике	Изучение теоретического материала по разделу
3	3	2	-	-	Измерители параметров лазеров	Изучение теоретического материала по разделу
4	4	2	-	-	Структурная характеристика лазерных приборов и систем	Изучение теоретического материала по разделу
5	5	2	-	-	Организация работы кабинетов лазерной медицины и меры лазерной безопасности	Изучение теоретического материала по разделу
6	6	2	-	-	Медицинские изделия на основе твердотельных лазеров	Изучение теоретического материала по разделу
7	7	2	-	-	Медицинские изделия на основе газовых, химических и жидкостных лазеров	Изучение теоретического материала по разделу

						материала по разделу
8	8	3	-	-	Медицинские изделия на основе полупроводниковых лазеров	Изучение теоретического материала по разделу
	Итого:	18	-	-		

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

- лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме;
- работа в малых группах;
- разбор практических ситуаций.

6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

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 (7 семестр) представлена в таблице 7.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тест №1 по дисциплине: «Лазерные измерительные приборы и системы»	0..10
2	Рефераты на тему: «Лазерные измерительные приборы и системы»»	0...20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Тест № 2 по дисциплине: «Лазерные измерительные приборы и системы»	0..20
2	Рефераты на тему: «Выполнение расчетов по определению плотности падающего лазерного излучения»	0...10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30

3 текущая аттестация		
1	Тест № 3 по дисциплине: «Лазерные измерительные приборы и системы»	0...20
2	Рефераты на тему: «Выполнение расчетов по определению дозы лазерного облучения»	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 университета, оборудование комплекса лабораторий по направлению БСТ (Таблица 6).

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для прохождения практики в университете	Перечень технических средств обучения, необходимых для прохождения практики в университете (демонстрационное оборудование)
1	Демонстрационный макет компьютерного томографа Philips mx 8000 dual Technical Specifications с пультом управления	Пакет программного обеспечения DICOM-3
2	Лазерные целеуказатели томографа Philips mx 8000	Компьютер с системным блоком
3	Фотоколориметр КФК-2	Компьютер с системным блоком

11. Методические указания по организации СРС

11.1. 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 лазерными целеуказателями компьютерного томографа.

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 Лазерные измерительные приборы и системы
Код, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Таблица П.1

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 - 2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-4.	ПКС-4.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, программы схемотехнического моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim	Знать: 34.1 технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, программы схемотехнического моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim	Не знает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, программы схемотехнического моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim	Демонстрирует знание отдельных понятий о технологических процессах изготовления элементов, блоков и узлов и деталей лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, программы схемотехнического моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim	Демонстрирует достаточные знания о технологических процессах изготовления элементов, блоков и узлов и деталей лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, программы схемотехнического моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim	Демонстрирует исчерпывающие знания о технологических процессах изготовления элементов, блоков и узлов и деталей лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, программы схемотехнического моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim
		Уметь: У4.1 разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей лазерных биотехнических систем и медицинских изделий применять программы схемотехнического	Не умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей лазерных биотехнических систем и медицинских изделий применять	Слабо умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей лазерных биотехнических систем и медицинских изделий применять	В достаточной мере умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей лазерных биотехнических систем и медицинских изделий	В совершенстве умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей лазерных биотехнических систем и медицинских изделий

		моделирования	программы схемотехническо го моделирования	программы схемотехническо го моделирования	применять программы схемотехническ ого моделирования	применять программы схемотехничес кого моделирования
		Владеть: В4.1 методами разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, программами схемотехнического моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim	Не владеет методами разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, программами схемотехническо го моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim	Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, программами схемотехническо го моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim	Хорошо владеет навыками разработки технологически х процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, программами схемотехническ ого моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim	В совершенстве владеет навыками разработки технологически х процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей лазерных биотехнически х систем и медицинских изделий, программами схемотехничес кого моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim
ПКС-4.2. Анализирует, с применением средств и технологий искусственног о интеллекта, состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехническ их систем.	Знать: 34.2 технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля лазерных биотехнических систем и медицинских изделий	Не знает технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля лазерных биотехнических систем и медицинских изделий	Демонстрирует знание отдельных понятий о технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля лазерных биотехнических систем и медицинских изделий	Демонстрирует достаточные знания о технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля лазерных биотехнических систем и медицинских изделий	технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля лазерных биотехнически х систем и медицинских изделий	
	Уметь: У4.2 анализировать технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля лазерных медицинских изделий и биотехнических систем	Не умеет анализировать технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля лазерных медицинских изделий и биотехнических систем	Слабо умеет анализировать технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля лазерных медицинских изделий и биотехнических систем	В достаточной мере умеет анализировать технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля лазерных медицинских изделий и биотехнических систем	В совершенстве умеет анализировать технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля лазерных медицинских изделий и биотехнически х систем	

		Владеть: В4.2 методами анализа технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля лазерных биотехнических систем и медицинских изделий	Не владеет методами анализа технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля лазерных биотехнических систем и медицинских изделий	Владеет методами анализа технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля лазерных биотехнических систем и медицинских изделий	В достаточной мере владеет методами анализа технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля лазерных биотехнических систем и медицинских изделий	В совершенстве владеет методами анализа технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля лазерных биотехнических систем и медицинских изделий
	ПКС-4.3. Разрабатывает проект и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия используя цифровые средства и технологии	Знать: 34.3 конструкторскую и технологическую документацию, методики контроля качества лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, цифровые средства и технологии	Не знает конструкторскую и технологическую документацию, методики контроля качества лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, цифровые средства и технологии	Демонстрирует знание отдельных понятий о конструкторской и технологической документации, методиках контроля качества лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, цифровых средствах и технологиях	Демонстрирует достаточные знания о конструкторской и технологической документации, методиках контроля качества лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, цифровых средствах и технологиях	Демонстрирует исчерпывающие знания о конструкторской и технологической документации, методиках контроля качества лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, цифровых средствах и технологиях
		Уметь: У4.3 разрабатывать проект и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, применять цифровые средства и технологии	Не умеет разрабатывать проект и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, применять цифровые средства и технологии	Слабо умеет разрабатывать проект и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, применять цифровые средства и технологии	В достаточной мере умеет разрабатывать проект и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, применять цифровые средства и технологии	В совершенстве умеет разрабатывать проект и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, применять цифровые средства и технологии

						технологии
		Владеть: В4.3 методиками разработки проекта и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, цифровыми средствами и технологиями	Не владеет методиками разработки проекта и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества биотехнических систем и медицинских изделий, цифровыми средствами и технологиями	Владеет методиками разработки проекта и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, цифровыми средствами и технологиями	В достаточной мере владеет методиками разработки проекта и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, цифровыми средствами и технологиями	В совершенстве владеет методиками разработки проекта и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества лазерных биотехнических систем и медицинских изделий, цифровыми средствами и технологиями

Приложение 2

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Лазерные измерительные приборы и системы»

Код, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

№ 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	2	6	7	8	10
Основная	Баранов, В.Н. Оптоэлектронные системы управления световым потоком для физиотерапевтических установок : монография / В.Н. Баранов. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 132 с. — ISBN 978-5-9961-0825-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/55417	e.lanbook.com	30	100	+

	<p>Болотнов, С. А. Лазерные информационно-измерительные системы. Часть 3 : учебное пособие / С. А. Болотнов, Н. М. Вереникина, А. А. Алексейченко ; под редакцией О. В. Рожков. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2006. — 94 с. — ISBN 5-7038-2827-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/31434.html</p>	IPR BOOKS	30	100	+
	<p>Змиевской, Г. Н. Изучение основных характеристик лазерной медицинской терапевтической аппаратуры на основе полупроводниковых лазеров : методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Лазерные медицинские системы» / Г. Н. Змиевской ; под редакцией И. Н. Спиридонов. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 32 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/30977.html</p>	IPR BOOKS	30	100	+
Дополнительная	<p>Баранов, В. Н. Медицинская диагностическая техника [Текст: Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 201000.62 - "Биотехнические системы и технологии" (бакалавриат), 200401 "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", 200402 "Инженерное дело в медико-биологической практике" (специалист) / В. Н. Баранов, М. С. Бочков, В. А. Акмашев; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - 144 с.: ил. - Режим доступа:http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/</p>	37+ЭР*	25	100	ПБД

Скворцов, Л. А. Основы фототермической радиометрии и лазерной термографии / Л. А. Скворцов. — М. : Техносфера, 2017. — 220 с. — ISBN 978-5-94836-493-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/84698.html	IPR BOOKS	30	100	ПБД
Баранов. В.Н. Основы обслуживания и ремонта медицинской техники [Текст: Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 201000.62 - "Биотехнические системы и технологии" (бакалавриат), 200401 "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", 200402 "Инженерное дело в медико-биологической практике" (специалист) / В. Н. Баранов, В. А. Акмашев, М. С. Бочков ; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - 112 с.: ил. - Режим доступа: http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/0	37+ЭР*	30	100	ПБД
Рысин, Ю. С. Безопасность жизнедеятельности. Лазерные излучения: учебное пособие / Ю. С. Рысин, С. Л. Яблочников. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 55 с. — ISBN 978-5-4487-0599-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/88049.html	IPR BOOKS	30	100	ПБД

ЭР* -
электронный
ресурс
без
ограни

чения числа одновременных подключений к ЭБС.

Руководитель образовательной программы _____ В.Н. Баранов

« ____ » _____ 20__ г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

« ____ » _____ 20__ г.

М.П.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
«Лазерные измерительные приборы и системы»**

на 20_ - 20_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес:

_____ (должность, ученое звание, степень) _____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

(наименование кафедры)

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____.

Заведующий кафедрой _____ И.О. Фамилия.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы _____ И.О. Фамилия.

« ____ » _____ 20__ г.