

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 17.04.2024 17:21:03

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

К.Р. Муратов

« 29 » 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Системы автоматизированного проектирования**

и конструирования медицинской техники

направление подготовки: **12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

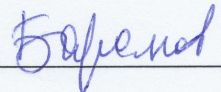
направленность: **Биотехнические и медицинские аппараты и системы**

форма обучения: **очная**


Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП ВО направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», направленность (профиль) «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», к результатам освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования и конструирования медицинской техники».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем
Протокол №14 от «29» 05 2019г.

Заведующий кафедрой
кибернетических систем  О. Н. Кузяков

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель образовательной программы  В.Н. Баранов
«28» 05 2019 г.

Рабочую программу разработал:

Антипова А.Н., к. г-м.н., доцент кафедры АТСидМ 

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - получение базовых знаний о современных системах автоматизированного проектирования (САПР), получение навыков работы с САПР.

Задачи дисциплины:

– изучение основных понятий в области систем автоматизированного проектирования, основ математического моделирования проектируемых объектов, основных возможностей САПР, технологий и стандартов информационной поддержки жизненного цикла изделий при конструировании медицинской техники;

– формирование умения выполнять параметрическое проектирование, выполнять чертежи различного назначения с учётом требований инженерной грамотности и высокого качества графического оформления средствами автоматизированного проектирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знать:

- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в биотехнических системах;

- принципы описания и построения биотехнических систем;

- создавать информационные технологии управления в биотехнических системах;

- принципы построения основных функциональных узлов медицинских приборов, аппаратов и комплексов;

- принцип работы и характеристики электронных приборов.

уметь:

- выбирать и применять современные информационно-коммуникационные технологии в биотехнических системах;

- применять действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации.

владеть:

- навыками применения базового инструментария информационных технологий для решения теоретических и практических задач;

- методами расчета, проектирования и конструирования компонентов, приборов и устройств медицинской техники.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин "Информатика", "Информационные технологии", "Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы", "Электроника и микропроцессорная техника" и служит основой для освоения дисциплин " Методы обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных", " 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 индикаторов достижения компетенций	Результаты 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.	ПКС-4.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем.	Знать методы разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем.	
		Уметь разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем.	
		Владеть инструментами разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем.	
	ПКС-4.2. Анализирует состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.	Знать технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.	
		Уметь анализировать состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.	
		Владеет методами анализа состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.	
	ПКС-4.3. Разрабатывает проект и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия	Знать виды конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия	
		Уметь разрабатывать проект и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия	
		Владеть методами корректировки конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия	
	ПКС-5. Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных	ПКС-5.1. Согласовывает разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	Знать содержание конструкторской документации с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.
			Уметь согласовывать разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.
			Владеть: методами разработки конструкторской документации с учетом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.
ПКС-5.2. Осуществляет анализ конструкторской документации, вносит предложения по		Знать методы анализа конструкторской документации	
		Уметь: осуществлять анализ	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
блоков и узлов.	корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей изготовления разрабатываемых медицинских изделий и биотехнических систем.	<p>конструкторской документации, вносить предложения по корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей изготовления разрабатываемых медицинских изделий и биотехнических систем.</p> <p>Владеть методами анализа конструкторской документации</p>
	ПКС-5.3. Составляет технологические карты сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем, внедряет технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	<p>Знать нормативные требования к составлению технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем</p> <p>Уметь внедрять технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.</p> <p>Владеть инструментами внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.</p>
	ПКС-5.4. Рассчитывает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента, выбирает типовое оборудование, осуществляет предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства, вносит предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, согласовывает сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов	Знать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем;
		Знать типовое оборудование, методы оценки экономической эффективности технологических процессов производства биомедицинской техники;
		Знать новые технологии и технологические процессы производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.
		Уметь рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента;
		Уметь выбирать типовое оборудование, осуществлять предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства;
		Уметь вносить предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;
		Уметь согласовывать сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.
		<p>Владеть методами расчета норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента, выбирает типовое оборудование;</p> <p>Владеть технологиями предварительной оценки экономической эффективности технологических процессов производства.</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-6. Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	ПКС-6.1. Разрабатывает технические задания и исходные данные для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, разрабатывает габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, разрабатывает общий вид специальной оснастки для изготовления технологических медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, разрабатывает методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки.	Знать основные требования к содержанию и структуре технического задания и исходным данным для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента;
		Знать способы разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;
		Знать методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки.
		Уметь разрабатывать технические задания и определять исходные данные для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента;
		Уметь разрабатывать габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;
		Уметь разрабатывать общий вид специальной оснастки для изготовления технологических медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;
		Уметь разрабатывать методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки.
		Владеть навыками разработки технического задания и оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента;
		Владеть технологиями разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;
		Владеть методиками сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки.
	ПКС-6.2. Оформляет заявки на изготовление оснастки службами организации, оформляет договоры на изготовление оснастки в организациях контрагентах	Знать требования к оформлению заявки на изготовление оснастки службами организации, к оформлению договора на изготовление оснастки в организациях контрагентах.
		Уметь оформлять заявки на изготовление оснастки службами организации, оформляет договоры на изготовление оснастки в организациях контрагентах
		Владеть навыками оформления заявки на изготовление оснастки службами организации, и оформления договоров на изготовление оснастки в организациях контрагентах

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 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	4/7	30	30	-	21	экзамен

5. 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.	Проектирование технических объектов и систем.	6	12	-	3	21	ПКС-4.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-6.1	Вопросы к защите отчета по практической работе, Защита домашней работы
2.	2.	Структура системы автоматизированного проектирования.	8	9	-	4	21	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-5.4	Вопросы к защите отчета по практической работе, Тесты
3.	3.	Технологии поддержки жизненного цикла изделия.	8	6	-	6	20	ПКС-5.3	Вопросы к защите отчета по работе, Тесты
4.	4.	Методология построения САПР.	8	3	-	8	19	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.4 ПКС-6.2	Вопросы к защите отчета по практической работе
5.	Экзамен		-	-	-	27	27	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 ПКС-6.1 ПКС-6.2	Вопросы к экзамену
Итого:			30	30	-	48	108		

- заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Тема 1. Проектирование технических объектов и систем.

Введение. Основные понятия и определения. Структура и классы биотехнических систем. Декомпозиция процесса проектирования. Стадии, этапы и процедуры проектирования. Типовые процедуры и маршруты проектирования. Декомпозиция объектов проектирования. Уровни и аспекты проектирования. Государственная система стандартизации. Техническое задание и технические условия как нормативные документы.

Тема 2. Структура системы автоматизированного проектирования.

Общая характеристика систем автоматизированного проектирования. Техническое, информационное, лингвистическое, программное, методическое и организационное

обеспечение САПР. Современные пути развития САПР: интеграция и интеллектуализация. Системный подход при конструировании медицинской техники. Факторы, влияющие на конструкцию медицинской техники. Классификация свойств конструкций медицинской техники.

Тема 3. Технологии поддержки жизненного цикла изделия.

Жизненный цикл технического объекта. Концептуальная модель CALS. Базовые принципы CALS. Зарубежный подход к реализации CALS-технологий. Отечественный подход к реализации CALS-технологий.

Тема 4. Методология построения САПР.

Математическое моделирование как основа САПР. Стандарты МЭК. Конструкторские САПР. Классификация методов конструкторского проектирования. Программное обеспечение конструкторских САПР. Стандартизация в области САПР.

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	6	-	-	Стадии, этапы и процедуры проектирования биомедицинских систем. Государственная система стандартизации.
2.	2	8	-	-	Общая характеристика систем автоматизированного проектирования. Виды обеспечения. Системный подход при конструировании медицинской техники.
3.	3	8	-	-	Концептуальная модель CALS. Базовые принципы CALS. Подходы к CALS.
4.	4	8	-	-	Стандартизация в области САПР. Классификация методов конструкторского проектирования. Программное обеспечение конструкторских САПР.
Итого:		30	-	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	12	-	-	– проектирование устройств сигнализации и предупреждения; – проектирование устройств управления и регулирования; – проектирование телевизионных медицинских систем; – проектирование медицинских измерительных комплексов и систем;
2	2	9	-	-	– разработка базы данных с библиотеками в MS Access; – организация диалога в САПР; – разработка концептуальной модели САПР;
3	3	6	-	-	– работа с CASE-средствами: ER-win; – работа с CASE-средствами: BP-win;
4	4	3	-	-	– изучение программного пакета для автоматизированного проектирования MicroCAP
Итого:		30	-	-	

Лабораторные работы

Лабораторные занятия 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	3	-	-	Изучение структуры биотехнических систем. Декомпозиция объектов проектирования.	оформление отчетов к практическим работам, выполнение домашнего задания
2.	2	4	-	-	Изучение видов обеспечения САПР. Их анализ. Определение требований к проектируемой системе.	оформление отчетов к практическим работам, подготовка к тестированию
3.	3	6	-	-	Определение этапов жизненного цикла технического объекта.	оформление отчетов к практическим работам, подготовка к тестированию
4.	4	8	-	-	Изучение программных пакетов для автоматизированного проектирования.	оформление отчетов к практическим работам
5.		27	-	-	1-4	Подготовка к экзамену
Итого:		48	-	-		

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Оценка результатов освоения дисциплины

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

7.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 7.1.

Таблица 7.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Защита отчетов по практическим работам	0-30
2	Выполнение домашнего задания по теме «Разработка технического задания для проектируемой АС»	0-10
3	Тестирование по теме "Структура системы автоматизированного проектирования. Виды обеспечения"	0-10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-50

2 текущая аттестация		
4	Защита отчетов по практическим работам	0-40
5	Тестирование по теме "Жизненный цикл проектирования АС. Модели жизненного цикла".	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-50
	ВСЕГО	100

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Проспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

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

1. ОС Microsoft Windows.
2. Пакет Microsoft Office Professional Plus;
3. Программа для аналогового и цифрового моделирования MicroCAP.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 9.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1.	Персональный компьютер	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система.
2.	Локальная и корпоративная сеть.	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система.

10. Методические указания по организации СРС

10.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Практическое занятие представляет собой своеобразную связь теории с практикой, и имеет своей целью закрепление теоретических знаний путем решения различных учебно-практических задач.

Основной целью проведения практических занятий является закрепление полученных обучающимися теоретических знаний, выработка навыков их использования в практической деятельности; получение новых знаний о применении положений науки на практике; формирование у обучающихся интереса к будущей специальности и любви к избранной профессии.

В ходе подготовки к практическим занятиям обучающиеся самостоятельно решают предложенные преподавателем практические задачи. При решении какой-либо задачи обучающемуся следует уяснить ее содержание, выявить вопросы, подлежащие разрешению, а затем внимательно проанализировать содержание конкретного этапа решения задачи.

По завершению практического занятия преподаватель подводит его итоги и выставляет итоговую оценку.

10.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по

дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **Системы автоматизированного проектирования и конструирования медицинской техники**

направление подготовки: **12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

направленность: **Биотехнические и медицинские аппараты и системы**

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-4	Знать (З1): методы разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем.	Не знает методы разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем.	Имеет базовое представление о методах разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем.	Имеет представление о методах разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем на достаточном уровне.	Имеет исчерпывающее представление о методах разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем на достаточном уровне.
	Уметь (У1): разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем.	Не умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем.	Умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, но испытывает некоторые трудности.	Хорошо умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, допуская ряд незначительных ошибок.	В совершенстве умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем.
	Владеть (В1): инструментами разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем.	Не владеет инструментами разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем.	На базовом уровне владеет инструментами разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, допуская ряд ошибок.	Хорошо владеет инструментами разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, допуская незначительные ошибки.	В совершенстве владеет инструментами разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем.
	Знать (З2): технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.	Не знает технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.	Имеет базовое представление о технологиях изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.	Имеет представление о технологиях изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем на достаточном уровне.	Имеет исчерпывающее представление о технологиях изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.
	Уметь (У2): анализировать состояние технологий изготовления, сборки,	Не умеет анализировать состояние технологий изготовления, сборки,	Умеет анализировать состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля	Умеет анализировать состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля	В совершенстве умеет анализировать состояние технологий изготовления,

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.	юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.	медицинских изделий и биотехнических систем, но испытывает некоторые трудности.	медицинских изделий и биотехнических систем, но допускает незначительные ошибки.	сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.
	Владеет (В2): методами анализа состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.	Не владеет методами анализа состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.	На базовом уровне владеет методами анализа состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, допуская ряд ошибок.	Хорошо владеет методами анализа состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, допуская незначительные ошибки.	В совершенстве владеет методами анализа состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем,
	Знать (З3): виды конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия	Не знает виды конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия	Имеет базовое представление в видах конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия.	Имеет представление в видах конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия на достаточном уровне.	Имеет исчерпывающее представление в видах конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия
	Уметь (У3): разрабатывать проект и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия	Не умеет разрабатывать проект и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия	Умеет разрабатывать проект и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, но испытывает некоторые трудности.	Хорошо умеет разрабатывать проект и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, допуская незначительные ошибки.	В совершенстве умеет разрабатывать проект и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия
	Владеть (В3); методами корректировки конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия	Не владеет методами корректировки конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия	На базовом уровне владеет методами корректировки конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, допуская ряд ошибок.	Хорошо владеет методами корректировки конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, допуская незначительные ошибки.	В совершенстве владеет методами корректировки конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия.
ПКС-5	Знать (З4): содержание конструкторской документации с учётом особенностей технологического изготовления	Не знает содержание конструкторской документации с учётом особенностей	Имеет базовое представление о содержании конструкторской документации с учётом особенностей технологического	Имеет достаточное представление о содержании конструкторской документации с учётом особенностей	Имеет исчерпывающее представление о содержании конструкторской документации с учётом особенностей

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов	изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.
	Уметь (У4): согласовывать разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	Не умеет согласовывать разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	Умеет согласовывать разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, но испытывает некоторые трудности.	Хорошо умеет согласовывать разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, допуская незначительные ошибки.	В совершенстве умеет согласовывать разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.
	Владеть (В4): методами разработки конструкторской документации с учетом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	Не владеет методами разработки конструкторской документации с учетом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	На базовом уровне владеет методами разработки конструкторской документации с учетом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, допуская ряд ошибок.	Хорошо владеет методами разработки конструкторской документации с учетом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, допуская незначительные ошибки.	В совершенстве владеет методами разработки конструкторской документации с учетом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов.
	Знать (З5): методы анализа конструкторской документации	Не знает методы анализа конструкторской документации	Имеет базовое представление о методах анализа конструкторской документации	Имеет достаточное представление о методах анализа конструкторской документации	Имеет исчерпывающее представление о методах анализа конструкторской документации
	Уметь (У5): осуществлять анализ конструкторской документации, вносить предложения по корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей изготовления	Не умеет осуществлять анализ конструкторской документации, вносить предложения по корректировке конструкторской документации с учётом	Умеет осуществлять анализ конструкторской документации, вносить предложения по корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей изготовления разрабатываемых	Хорошо умеет осуществлять анализ конструкторской документации, вносить предложения по корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей изготовления	В совершенстве умеет осуществлять анализ конструкторской документации, вносить предложения по корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	разрабатываемых медицинских изделий и биотехнических систем.	технологических особенностей изготовления разрабатываемых медицинских изделий и биотехнических систем.	медицинских изделий и биотехнических систем, но испытывает некоторые трудности.	разрабатываемых медицинских изделий и биотехнических систем, допуская незначительные ошибки.	изготовления разрабатываемых медицинских изделий и биотехнических систем.
	Владеть (B5): методами анализа конструкторской документации	Не владеет методами анализа конструкторской документации	На базовом уровне владеет методами анализа конструкторской документации, допуская ряд ошибок.	Хорошо владеет методами анализа конструкторской документации, допуская незначительные ошибки.	В совершенстве владеет методами анализа конструкторской документации.
	Знать (З6): нормативные требования к составлению технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем	Не знает нормативные требования к составлению технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем	Имеет базовые представления о нормативных требованиях к составлению технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем.	Имеет представления о нормативных требованиях к составлению технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем на достаточном уровне.	Имеет исчерпывающие представления о нормативных требованиях к составлению технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем.
	Уметь (У6): внедрять технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	Не умеет внедрять технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	Умеет внедрять технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, но испытывает некоторые трудности.	Хорошо умеет внедрять технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, но допускает незначительные ошибки.	В совершенстве умеет внедрять технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.
	Владеть (B7): инструментами внедрения технологических процессов производства,	Не владеет инструментами внедрения технологических процессов производства,	Владеет инструментами внедрения технологических процессов производства,	Хорошо владеет инструментами внедрения технологических процессов производства,	В совершенстве владеет инструментами внедрения технологических процессов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, но допускает ряд ошибок.	метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, но допускает незначительные ошибки.	производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.
	Знать (37) нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем;	Не знает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем	Имеет частичное представление о нормах выработки, технологических нормативах на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем	Имеет достаточное представление о нормах выработки, технологических нормативах на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем	Имеет исчерпывающее представление о нормах выработки, технологических нормативах на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем
	Знать (38) типовое оборудование, методы оценки экономической эффективности технологических процессов производства биомедицинской техники;	Не имеет представление о типовом оборудовании, методах оценки экономической эффективности технологических процессов производства биомедицинской техники	Имеет частичное представление о типовом оборудовании, методах оценки экономической эффективности технологических процессов производства биомедицинской техники	Имеет достаточное представление о типовом оборудовании, методах оценки экономической эффективности технологических процессов производства биомедицинской техники	Имеет исчерпывающее представление о типовом оборудовании, методах оценки экономической эффективности технологических процессов производства биомедицинской техники
	Знать (39) новые технологии и технологические процессы производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	Не имеет представление о новых технологиях и технологических процессах производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	Имеет частичное представление о новых технологиях и технологических процессах производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	Имеет достаточное представление о новых технологиях и технологических процессах производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	Имеет исчерпывающее представление о новых технологиях и технологических процессах производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Владеть (B8) методами расчета норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента, выбирает типовое оборудование;	Не владеет методами расчета норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента, выбирает типовое оборудование.	Частично владеет методами расчета норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента, выбирает типовое оборудование, допускает ряд ошибок.	Хорошо владеет методами расчета норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента, выбирает типовое оборудование, но допускает незначительные ошибки.	В совершенстве владеет методами расчета норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента, выбирает типовое оборудование.
	Владеть (B9) технологиями предварительной оценки экономической эффективности технологических процессов производства.	Не владеет технологиями предварительной оценки экономической эффективности технологических процессов производства.	Частично владеет технологиями предварительной оценки экономической эффективности технологических процессов производства, допускает ряд ошибок.	Хорошо владеет технологиями предварительной оценки экономической эффективности технологических процессов производства, но допускает незначительные ошибки.	В совершенстве владеет технологиями предварительной оценки экономической эффективности технологических процессов производства.
ПКС-6	Знать (310) основные требования к содержанию и структуре технического задания и исходным данным для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента;	Не знает основные требования к содержанию и структуре технического задания и исходным данным для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента.	Частично знает основные требования к содержанию и структуре технического задания и исходным данным для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, затрудняется в формулировках.	На достаточном уровне знает основные требования к содержанию и структуре технического задания и исходным данным для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, но допускает ряд неточностей.	В совершенстве знает основные требования к содержанию и структуре технического задания и исходным данным для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента.
	Знать (311) способы разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;	Не знает способы разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	Частично знает способы разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	На достаточном уровне знает способы разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	В совершенстве знает способы разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.
	Знать (312) методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с	Не знает методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с	Частично знает методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с	На достаточном уровне знает методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов,	В совершенстве знает методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов,

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	задания и оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента;	задания и оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента	оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, но допускает ряд ошибок.	и оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, но допускает ряд неточностей.	технического задания и оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента.
	Владеть (В11) технологиями разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;	Не владеет технологиями разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов	Владеет технологиями разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, но допускает ряд ошибок.	Хорошо владеет технологиями разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, но допускает ряд неточностей.	В совершенстве владеет технологиями разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.
	Владеть (В12) методиками сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки.	Не владеет методиками сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки.	Владеет методиками сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки, но допускает ряд ошибок.	Хорошо владеет методиками сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки, но допускает ряд неточностей.	В совершенстве владеет методиками сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки.
	Знать (З13) требования к оформлению заявки на изготовление оснастки службами организации, к оформлению договора на изготовление оснастки в организациях контрагентах.	Не знает требования к оформлению заявки на изготовление оснастки службами организации, к оформлению договора на изготовление оснастки в организациях контрагентах.	Частично знает требования к оформлению заявки на изготовление оснастки службами организации, к оформлению договора на изготовление оснастки в организациях контрагентах.	На достаточном уровне знает требования к оформлению заявки на изготовление оснастки службами организации, к оформлению договора на изготовление оснастки в организациях контрагентах.	В совершенстве знает требования к оформлению заявки на изготовление оснастки службами организации, к оформлению договора на изготовление оснастки в организациях контрагентах.
	Уметь (У15) оформлять заявки на изготовление оснастки службами организации, оформляет договоры на изготовление оснастки в организациях контрагентах	Не умеет оформлять заявки на изготовление оснастки службами организации, оформляет договоры на изготовление оснастки в организациях контрагентах.	Умеет оформлять заявки на изготовление оснастки службами организации, оформляет договоры на изготовление оснастки в организациях контрагентах, но допускает ряд ошибок.	Хорошо умеет оформлять заявки на изготовление оснастки службами организации, оформляет договоры на изготовление оснастки в организациях контрагентах, но допускает ряд неточностей.	В совершенстве умеет оформлять заявки на изготовление оснастки службами организации, оформляет договоры на изготовление оснастки в организациях контрагентах.

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Владеть (В12) навыками оформления заявки на изготовление оснастки службами организации, и оформления договоров на изготовление оснастки в организациях контрагентах	Не владеет навыками оформления заявки на изготовление оснастки службами организации, и оформления договоров на изготовление оснастки в организациях контрагентах.	Владеет навыками оформления заявки на изготовление оснастки службами организации, и оформления договоров на изготовление оснастки в организациях контрагентах, но допускает ряд ошибок.	Хорошо владеет навыками оформления заявки на изготовление оснастки службами организации, и оформления договоров на изготовление оснастки в организациях контрагентах, но допускает ряд неточностей.	В совершенстве владеет навыками оформления заявки на изготовление оснастки службами организации, и оформления договоров на изготовление оснастки в организациях контрагентах.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Системы автоматизированного проектирования и конструирования медицинской техникинаправление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологиинаправленность: Биотехнические и медицинские аппараты и системы

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
основная					
1.	Музипов, Х.Н. Программно-технические комплексы автоматизированных систем управления: учебное пособие / Х.Н. Музипов. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 164 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/108458	ЭР	30	100	+
2.	Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA: учебное пособие / Х.Н. Музипов, О.Н. Кузяков, С.А. Хохрин [и др.]; Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 408 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/110934	5+ЭР	30	100	+
3.	Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения: учебное пособие для академического бакалавриата / А. Г. Щепетов. — 2-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 270 с. — (Бакалавр. Академический курс). — URL: http://www.biblio-online.ru/book/DC42C6D0-05E5-4AA2-AEB1-4331E8A72B32	ЭР	30	100	+
4.	Ильина, И. Е. Введение в биомедицинскую инженерию: учебное пособие / И. Е. Ильина, О. Н. Морозова. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 114 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/85921.html	ЭР	30	100	+
Дополнительная					
1	Управление в биологических технических системах [Текст]: учебное пособие для обучающихся вузов, обучающихся по направлению подготовки 27.03.04 - Управление в технических системах / В. И. Кучерюк, О. Н. Кузяков, У. В. Лаптева; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. - 215 с.	9	15	100	-

Руководитель образовательной программы Баранов В.Н. Баранов
« 28 » 05 2019 г.Директор БИК И.О. Фамилия« 28 » 05 2019 г.
М.П.