

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Проектирование медицинской аппаратуры**

|                                                         |                                              |         |    |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------|----|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 12.03.04 Биотехнические системы и технологии |         |    |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Биомедицинская инженерия                     |         |    |
| Специализация                                           | Биомедицинская инженерия                     |         |    |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат             |         |    |
|                                                         |                                              |         |    |
| Курс                                                    | 4                                            | семестр | 8  |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 2                                            |         |    |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                             |         |    |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                       |         | -  |
|                                                         | Практические занятия                         |         | 22 |
|                                                         | Лабораторные занятия                         |         | -  |
|                                                         | ВСЕГО                                        |         | 22 |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                              | 50      |    |
| ИТОГО, ч                                                |                                              | 72      |    |

|                                 |                            |                                 |            |
|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------|
| Вид промежуточной<br>аттестации | <b>Зачет,<br/>дифзачет</b> | Обеспечивающее<br>подразделение | <b>ОЭИ</b> |
|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------|

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                 | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                   |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                          | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                             | Код                                                         | Наименование                                                                                                                      |
| ПК(У)-1         | Способность к разработке и интеграции биотехнических систем и технологий | И.ПК(У)-1.4                       | Демонстрирует способность к проектированию биотехнических систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием | ПК(У)-1.4В1                                                 | Владеет навыками расчета и проектирования биотехнических систем                                                                   |
|                 |                                                                          |                                   |                                                                                                                                | ПК(У)-1.4В2                                                 | Владеет навыками в области безопасности при проектировании и работе с медицинских приборов                                        |
|                 |                                                                          |                                   |                                                                                                                                | ПК(У)-1.4У1                                                 | Уметь применять полученные знания при проектировании и конструировании деталей и узлов медицинской техники                        |
|                 |                                                                          |                                   |                                                                                                                                | ПК(У)-1.4У2                                                 | Умеет формировать проектно-конструкторские документы, проводить все этапы проектной и технической документации                    |
|                 |                                                                          |                                   |                                                                                                                                | ПК(У)-1.4З1                                                 | Знает назначение, строение и принцип работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов                   |
|                 |                                                                          |                                   |                                                                                                                                | ПК(У)-1.4З2                                                 | Знает методы проведения патентного поиска и анализа законов и свойств, лежащих в основе узла или конструкции медицинского прибора |

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                    | Компетенция |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                       |             |
| РД1                                           | Выполнять конструирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем в соответствии с техническим заданием | И.ПК(У)-1.4 |
| РД2                                           | Выполнять расчеты и проектирование биотехнических систем                                                           | И.ПК(У)-1.4 |
| РД3                                           | Разрабатывает схемную документацию к биотехническим системам                                                       | И.ПК(У)-1.4 |

## 3. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                                                                | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Основные понятия и определения. Особенности конструирования биотехнических систем (БТС) | РД1                                          | Лекции                    | 0                 |
|                                                                                                   | РД2                                          | Практические занятия      | 2                 |
|                                                                                                   | РД3                                          | Лабораторные занятия      | 0                 |
|                                                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    | 5                 |
| Раздел 2. Этапы разработки БТС                                                                    | РД1                                          | Лекции                    | 0                 |
|                                                                                                   | РД2                                          | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                                                   | РД3                                          | Лабораторные занятия      | 0                 |
|                                                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    | 5                 |
| Раздел 3. Условия эксплуатации и требования к БТС                                                 | РД1                                          | Лекции                    | 0                 |
|                                                                                                   | РД2                                          | Практические занятия      | 2                 |
|                                                                                                   | РД3                                          | Лабораторные занятия      | 0                 |
|                                                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    | 10                |
| Раздел 4. Стандартизация разработки конструкторской документации, ЕСКД.                           | РД1                                          | Лекции                    | 0                 |
|                                                                                                   | РД2                                          | Практические занятия      | 2                 |
|                                                                                                   | РД3                                          | Лабораторные занятия      | 0                 |
|                                                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    | 10                |
| Раздел 5. Конструкторская                                                                         | РД1                                          | Лекции                    | 0                 |

|                                                         |                   |                        |    |
|---------------------------------------------------------|-------------------|------------------------|----|
| документация                                            | РД2<br>РД3        | Практические занятия   | 4  |
|                                                         |                   | Лабораторные занятия   | 0  |
|                                                         |                   | Самостоятельная работа | 10 |
| Раздел 6. Проектирование и разработка печатных плат     | РД1<br>РД2<br>РД3 | Лекции                 | 0  |
|                                                         |                   | Практические занятия   | 4  |
|                                                         |                   | Лабораторные занятия   | 0  |
|                                                         |                   | Самостоятельная работа | 5  |
| Раздел 7. Обеспечение защиты БТС от внешних воздействий | РД1<br>РД2<br>РД3 | Лекции                 | 0  |
|                                                         |                   | Практические занятия   | 4  |
|                                                         |                   | Лабораторные занятия   | 0  |
|                                                         |                   | Самостоятельная работа | 5  |

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

###### Основная литература

1. Ершов, Юрий Алексеевич. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 1. Количественное описание биообъектов : Учебник Для бакалавриата и магистратуры / Ершов Ю. А., Щукин С. И.. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан.. — Москва: Юрайт, 2017. — 180 с. — Высшее образование. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/397678>
2. Щукин, Сергей Игоревич. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 2. Анализ и синтез систем : Учебник Для бакалавриата и магистратуры / Щукин С. И., Ершов Ю. А.. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан.. — Москва: Юрайт, 2017. — 348 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/397679>
3. Медицинская техника = Biomedical Engineering : научно-технический журнал / Союз общественных объединений "Международное научно-техническое общество приборостроителей и метрологов". — Москва: Международное НТО приборостроителей и метрологов, 1976-2017, 2019-. — Издается с 1967 г. — 6 номеров в год.. — ISSN 0025-8075. Схема доступа: <http://www.mtjournal.ru/>
4. Баранов В.Н. Медицинская диагностическая техника : учебное пособие / В.Н.Баранов, М.С. Бочков, В.А. Акмашев. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 144 с. — ISBN 978-5-9961-0738-4. — Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — Схема доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=55418](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55418). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

###### Дополнительная литература

1. Ершов , Юрий Алексеевич . Биотехнические системы медицинского назначения учебник для бакалавриата и магистратуры: / Ю. А. Ершов, С. И. Щукин . — 2-е изд., испр. и доп. . — Москва : Юрайт , 2019
2. Корневский, Николай Алексеевич. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Общие вопросы проектирования : учебник для вузов / Н. А. Корневский, З. М. Юлдашев. — Старый Оскол: ТНТ, 2018. — 309 с.
3. Корневский, Николай Алексеевич. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения : учебное пособие / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. — Старый Оскол: ТНТ, 2012. — 432 с.
4. Корневский, Николай Алексеевич. Узлы и элементы биотехнических систем : учебник для вузов / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. — Старый Оскол: ТНТ, 2014. — 445 с.
5. Устюжанин, Валерий Александрович. Технические средства диагностики и лечебного воздействия : учебное пособие для вузов / В. А. Устюжанин. — Старый Оскол: ТНТ, 2018. — 392 с.
6. Илясов Л.В. Физические основы и технические средства медицинской визуализации : учебное пособие / Л. В. Илясов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-2643-0. — Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная

система. — URL: : <https://e.lanbook.com/book/95140>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Попечителев Е.П. Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника. Теория и проектирование: учебное пособие / Е. П. Попечителев, Н. А. Корневский; Под ред. Е. П. Попечителева. — Москва: Высшая школа, 2002. — 470 с.: ил.. — Биомедицинская техника. — Библиогр.: с. 463-466

#### **4.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» – <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Научная электронная библиотека – [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
6. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ - <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Zoom Zoom; Novarm DipTrace 2.3 (сетевой ресурс) Аскон КОМПАС-3D V15.1 (сетевой ресурс)

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год               | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Обсуждено на заседании<br>ОЭИ ИШНКБ<br>(протокол) |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 2021/22<br>учебный<br>год | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Обновлено цели освоения дисциплины</li><li>2. Обновлено планируемые результаты обучения по дисциплине</li><li>3. Обновлено содержание разделов дисциплины</li><li>4. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины</li><li>5. Обновлен список литературы</li><li>6. Обновлен перечень профессиональных баз</li><li>7. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины</li><li>8. Обновлено материалы в ФОС дисциплины</li></ol> | от «30» августа<br>2021 г.<br>№ 54                |
|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                   |
|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                   |