

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.09.2025 15:45:21  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Системы автоматизированного проектирования и  
конструирования медицинской техники  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии,  
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю Биотехнические и медицинские аппараты и системы

факультет радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий,  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Биотехнические и медицинские аппараты и системы.  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная, курс 3, семестр (ы) 6.  
очная, заочная

г. Махачкала 2019

Рабочая программа дисциплины «Системы автоматизированного проектирования и конструирования медицинской техники» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению (специальности) подготовки «12.03.04 Биотехнические системы и технологии», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 950, на основании учебного плана ОПОП ВО «12.03.04 Биотехнические системы и технологии», направленность (профиль, специализация) «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», утвержденным ректором университета.

/ Разработчик \_\_\_\_\_ Алиев Э.А.  
« 03 » 09 20 19 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры БиМАС от 05.09.2019 года, протокол № 1.

/ Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю) \_\_\_\_\_ Алиев Э.А., к.т.н.  
« 05 » 09 20 19 г.

Программа одобрена на заседании Совета факультета радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий от 17.09.19 года, протокол № 1.

Председатель Методической комиссии факультета \_\_\_\_\_ Юнусов С.К., к.т.н.  
« 14 » 09 20 19 г.

Декан факультета \_\_\_\_\_ Темиров А.Т.

/ Начальник УО \_\_\_\_\_ Магомаева Э.В.

И.о. начальника УМУ \_\_\_\_\_ Гусейнов М.Р.

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины:**

**Целями** освоения дисциплины Б1.В.Д.18 «Система автоматизированного проектирования и конструирования медицинской техники» являются:

- формирования у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков в области проектирования и конструирования медицинской техники;
- получение базовых знаний о современных системах автоматизированного проектирования (САПР),
- получение студентами навыков работы с «механическими» (SolidWorks, КОМПАС) и «электрическими» (AltiumDesigner) САПР разработки электронных средств;
- изучение методов проектирования, используемых в САПР ИП;
- изучение методов решения задач анализа и синтеза характеристик ИП;
- изучение вопросов автоматизированной разработки конструкций ИП;
- ознакомление со структурой и типовыми компонентами САПР ИП;
- ознакомление со структурно-математическими моделями приборов, моделированием схем и методик моделирования;
- получение навыков пользования прикладными программами по созданию объемных конструкций, чертежей различного уровня сложности, разработке печатных плат;
- получение навыков разработки конструкций приборов медицинского назначения и создания документации;
- получение навыков пользования прикладными программами по созданию объемных конструкций, чертежей различного уровня сложности, разработке печатных плат.
- получение знаний об САПР на основе систем автоматизированного проектирования, об их функционировании в условиях промышленного производства;
- приобретение навыков использования CAD/CAE/CAM систем и умение применять их для проектирования, конструирования, анализа, сбыта продукции, обслуживании потребителя на всех этапах разработки и эксплуатации средств измерений.

Для достижения поставленной цели необходимо решать следующие **задачи**:

- получить представление об САПР в медицинской технике;
- рассмотреть организационные и методологические вопросы применения компьютерных технологий в процессе разработки приборов и систем;
- изучить основы системного подхода при разработке медицинских и экологических приборов и систем средствами САПР;
- сформировать навыки применения типовых методик анализа и моделирования электрических, тепловых и механических процессов в медицинских и экологических приборах и системах помощью современных САПР на всех этапах жизненного цикла изделия;
- приобретение опыта обмена информацией, подготовки научных докладов, рефератов и статей в области современных САПР.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.**

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования и конструирования медицинской техники» относится к вариативной части

Логической и методической основой данной дисциплины являются дисциплины «Высшая математика», «Физика», «Химия», «Биохимия» «Безопасность жизнедеятельности».

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования и конструирования медицинской техники» является основой для изучения следующих дисциплин:

- «Проверка и испытание медицинской техники».
- Технические методы диагностических исследований и лечебного воздействия;
- Управление в биотехнических системах
- «Основы проектирования и конструирования»;

- «Информационные системы и компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях».

Для проверки знаний, умений и готовности обучаемых, необходимых при освоении дисциплины «Системы автоматизированного проектирования и конструирования медицинской техники» и приобретенных ими в результате освоения предшествующих вышеуказанных дисциплин, проводится входной контроль.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования и конструирования медицинской техники»

В результате освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования и конструирования медицинской техники» обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

| Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции, закрепленные за дисциплиной)                        |                                                                                                                                                                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код компетенции                                                                                        | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Профессиональные компетенции (ПК)<br>Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ПК-2                                                                                                   | Способен разрабатывать для работников инструкции по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских, биометрических и экологических лабораторий.                                                                                          | ПК-2.1.<br>Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.                                                                                                 |
| ПК-3                                                                                                   | Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем | ПК-3.1.<br>Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования.                                                     |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК-3.2<br>Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования. |

|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                               | автоматизированного проектирования.                                                                                                                                                                               | ПК-3.3.<br>Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота. |
| ПК-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. | ПК-4.1. Анализирует состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.                                                                                                                         |
|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                   | ПК-4.2. Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия.                                                                                               |
| Профессиональные компетенции (ПК)<br>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ПК-6                                                                                                          | Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений.                                      | ПК-6.1. Разрабатывает технологические карты и методики монтажа и настройки узлов биотехнических систем, осуществляет подбор оборудования и приборов                                                                                                      |

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

| Форма обучения                                         | очная   | очно-заочная | заочная |
|--------------------------------------------------------|---------|--------------|---------|
| Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)        | 5 / 180 | -            | 5 / 180 |
| Семестр                                                | 5       | -            | 5       |
| Лекции, час                                            | 17      | -            | 4       |
| Практические занятия, час                              | 17      | -            | 4       |
| Лабораторные занятия, час                              | 17      | -            | 4       |
| Самостоятельная работа, час                            | 57      | -            | 123     |
| Курсовой проект (работа), РГР, семестр                 | -       | -            | -       |
| Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль) | -       | -            | -       |

|                                                                                                                                   |                     |                     |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>9 часов</b> отводится на контроль) | Экзамен (1ЗЕТ-36ч.) | Экзамен (1ЗЕТ-36ч.) | 9 ч. на контроль |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------|

#### 4.1.Содержание дисциплины (модуля)

| №<br>п/п | Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Очная форма |    |    |    | Очно-заочная форма |    |    |    | Заочная форма |    |    |    |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|----|----|--------------------|----|----|----|---------------|----|----|----|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ЛК          | ПЗ | ЛБ | СР | ЛК                 | ПЗ | ЛБ | СР | ЛК            | ПЗ | ЛБ | СР |
| 1        | <b>Тема «Введение в автоматизированное проектирование и конструирование»:</b><br>1. Системный подход к проектированию.<br>2. Структура процесса проектирования. Иерархическая структура проектных спецификаций и иерархические уровни проектирования.<br>3. Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании.<br>4. Типовые проектные процедуры. | 1           |    |    | 0  |                    |    |    |    | 2             | 2  | 2  | 7  |
| 2        | <b>Тема «Разновидности САПР на всех этапах жизненного цикла изделия»:</b><br>1. Структура САПР.<br>2. Разновидности САПР.<br>3. Особенности проектирования в автоматизированных системах.<br>4. Примеры автоматизации рабочего места инженера.                                                                                                                                         | 1           | 2  |    | 5  |                    |    |    |    |               |    |    | 7  |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|---|
| 3 | <b>Тема «Техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования и конструирования»:</b><br>1. Структура технического обеспечения.<br>2. Локальные вычислительные сети Ethernet.<br>3. Методы доступа в локальных вычислительных сетях.<br>4. Сети протоколов и типы сетей в автоматизированных системах.<br>5. Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования и управления. Принципы создания автоматизированного рабочего места инженера.<br>6. Архитектура серверов и высокопроизводительных компьютерных систем. | 1 | 2 |   | 0 |  |  |  |  |  |  |  | 7 |
| 4 | <b>Тема «Математическое обеспечение анализа проектных решений»:</b><br>1. Компоненты математического обеспечения. Требования к математическим моделям и численным методам в САПР. 2. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне.<br>3. Представление топологических уравнений.<br>4. Узловой метод.<br>5. Методы структурного синтеза в системах автоматизированного проектирования.                                                                                                                                                  | 1 | 0 | 4 | 5 |  |  |  |  |  |  |  | 7 |
| 5 | <b>Тема «Анализ на макроуровне и микроуровне»:</b><br>1. Методы и алгоритмы анализа на макроуровне.<br>2. Математическое обеспечение анализа на микроуровне.<br>3. Математическое обеспечение анализа на функционально-логическом уровне.<br>4. Методы безусловной оптимизации.                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 | 2 |   | 0 |  |  |  |  |  |  |  | 7 |



|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |  |   |  |  |  |  |   |   |   |   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|---|--|--|--|--|---|---|---|---|
| 6 | <b>Тема «Математическое обеспечение анализа на системном уровне»:</b><br>1. Основные сведения из теории массового обслуживания.<br>2. Имитационное моделирование.<br>3. Событийный метод моделирования.<br>4. Сети Петри.<br>5. Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования.<br>6. Формирование чертежей с использованием AutoCAD. | 1 | 0 |  | 5 |  |  |  |  |   |   |   | 7 |
| 7 | <b>Тема «Математическое обеспечение синтеза проектных решений»:</b><br>1. Постановка задач параметрического синтеза. Место процедур синтеза в проектировании.<br>2. Критерии оптимальности.<br>3. Задачи оптимизации с учетом допусков.<br>4. Методы одномерной оптимизации.<br>5. Методы безусловной оптимизации.                                                           | 1 | 2 |  | 5 |  |  |  |  |   |   |   | 7 |
| 8 | <b>Тема «Методы структурного синтеза в системах»:</b><br>1. Постановка задач структурного синтеза.<br>2. Метод ветвей и границ.<br>3. Методы локальной оптимизации и поиска с запретами.<br>4. Эволюционные методы.<br>5. Оптимизация градиентными методами.                                                                                                                 | 1 | 0 |  | 5 |  |  |  |  | 2 |   | 2 | 7 |
| 9 | <b>Тема «Автоматизация разработки и выполнения конструкторской документации»:</b><br>1. Виды изделий.<br>2. Методы создания графических объектов.<br>3. Структура и основные принципы построения систем АКД.<br>4. Формирование чертежей с использованием AutoCAD.<br>5. Интеллектуальные САПР.                                                                              | 1 | 2 |  | 5 |  |  |  |  |   | 2 |   | 7 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|---|
| 10 | <b>Тема «ППП Компас-график»:</b><br>1. Общие сведения.<br>2. Элементы интерфейса.<br>3. Глобальные, локальные, клавиатурные привязки. Фиксация параметров объектов.<br>4. Управление видами. Компоновка чертежа.<br>5. Технологические обозначения.<br>6. Стили проектирования.                                                       | 1 | 0 | 4 | 4 |  |  |  |  |  |  |  | 7 |
| 11 | <b>Тема «Создание сборочных чертежей, чертежей детализовок, спецификаций»:</b><br>1. Создание сборочного чертежа.<br>2. Создание спецификации в ручном режиме.<br>3. Создание спецификации в полуавтоматическом режиме.<br>4. Подключение сборочного чертежа к спецификации.<br>5. Создание параметрических чертежей в Компас-график. | 1 | 2 | 4 | 0 |  |  |  |  |  |  |  | 7 |
| 12 | <b>Тема «Основы программирования на AutoLISP в среде Visual LISP»:</b><br>1. Структура и запуск Visual LISP.<br>2. Основные этапы программирования.<br>3. Фрагменты подсистем обработки информации и объектно-ориентированных подсистем.<br>4. Параметрическое изображение объекта средствами AutoLISP в Visual LISP.                 | 1 | 0 |   | 4 |  |  |  |  |  |  |  | 7 |
| 13 | <b>Тема «Основы проектирования печатных плат средствами САПР»:</b><br>1. Основные этапы проектирования печатной платы.<br>2. Описание структуры программ и настройка САПР P-CAD.<br>3. Графические редакторы в САПР P-CAD.<br>4. Команды графических редакторов.<br>5. Методы изготовления печатных плат.                             | 1 | 2 |   | 5 |  |  |  |  |  |  |  | 7 |

|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                    |    |    |    |  |  |  |  |                                             |   |   |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|--|--|--|--|---------------------------------------------|---|---|-----|
| 14                                                                             | <b>Тема «Проектирование печатной платы»:</b><br>1. Размещение элементов на печатной плате.<br>2. Трассировка соединений.<br>3. Подготовка производства печатных плат.<br>4. Электрический контроль принципиальной схемы проекта.<br>5. Технологический контроль печатной платы. | 1                                                                                                  | 0  | 4  | 4  |  |  |  |  |                                             |   |   | 8   |
| 15                                                                             | <b>Тема «Твердотельное моделирование»:</b><br>1. Основные понятия твердотельного моделирования.<br>2. Команды 3Dмоделирования, создание 3D-моделей.<br>3. Параметризацию в CAD-системах.                                                                                        | 1                                                                                                  | 2  |    | 0  |  |  |  |  |                                             |   |   | 8   |
| 16                                                                             | <b>Тема «Анализ конструкций»:</b><br>1. Виды анализа конструкций.<br>2. Специализированные модули САПР для проведения расчётов.                                                                                                                                                 | 1                                                                                                  | 0  |    | 5  |  |  |  |  |                                             |   |   | 8   |
| 17                                                                             | <b>Тема «Информационная поддержка этапов жизненного цикла изделий - CALS технологии»:</b><br>1. Обзор CALS-стандартов.<br>2. Языки разметки.<br>3. STEP-технологии.<br>4. Программы, реализующие CALS-технологии.                                                               | 1                                                                                                  | 1  | 1  | 5  |  |  |  |  |                                             |   |   | 8   |
| Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) |                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Входная конт. работа<br>1 аттестация 1-5 тема<br>2 аттестация 6-10 темы<br>3 аттестация 11-16 темы |    |    |    |  |  |  |  | Входная конт. работа;<br>Контрольная работа |   |   |     |
| Форма промежуточной аттестации (по семестрам)                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Экзамен (36 ч.)                                                                                    |    |    |    |  |  |  |  | Экзамен (9 ч.)                              |   |   |     |
| <b>Итого</b>                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 17                                                                                                 | 17 | 17 | 57 |  |  |  |  | 4                                           | 4 | 4 | 123 |

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | № лекции из рабочей программы | Наименование практического занятия | Количество часов |             |        | Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка) |
|-------|-------------------------------|------------------------------------|------------------|-------------|--------|----------------------------------------------------------------------------|
|       |                               |                                    | Очно             | Очно-заочно | Заочно |                                                                            |

|        |            |                                                                         |    |   |   | литературы) |
|--------|------------|-------------------------------------------------------------------------|----|---|---|-------------|
| 1      | 2          | 3                                                                       | 4  | 5 | 6 | 7           |
| 1      | 2, 3, 4    | Лабораторная работа № 1<br>Разработка электрической схемы в САПР P-CAD. | 4  |   |   | 1, 3, 5, 7  |
| 2      | 2, 3, 4    | Лабораторная работа № 2<br>Разработка печатной платы в САПР P-CAD.      | 4  |   |   | 1, 3, 6, 7  |
| 3      | 3, 4, 5, 6 | Лабораторная работа № 3<br>Создание рабочего чертежа в Kompas -2D.      | 4  |   |   | 5, 7        |
| 4      | 3, 4, 5, 6 | Лабораторная работа № 4<br>Твердотельное моделирование в Kompas -3D     | 4  |   |   | 2,4,6       |
| 5      | 3, 4, 5, 6 | Зачетная к/р                                                            | 1  |   |   | 4, 6        |
| Итого: |            |                                                                         | 17 |   |   |             |

#### 4.3. Содержание практических занятий

| № п/п | № лекции из рабочей программы | Наименование практического занятия                                                                                                                                  | Количество часов |             |        | Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы) |
|-------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                               |                                                                                                                                                                     | Очно             | Очно-заочно | Заочно |                                                                                       |
| 1     | 2                             | 3                                                                                                                                                                   | 4                | 5           | 6      | 7                                                                                     |
| 1     | 2                             | Место САПР в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации. Интеграция САПР, АСТПП и других автоматизированных систем Обзор современных САПР | 2                |             |        | 1, 3, 5, 7                                                                            |
| 2     | 3                             | Пользовательский интерфейс и глобальные настройки Multisim.                                                                                                         | 4                |             |        | 1, 3, 6, 7                                                                            |
| 3     | 4                             | Компоненты Multisim. Создание аналоговых компонентов.                                                                                                               | 2                |             |        | 5, 7                                                                                  |
| 4     | 5                             | Компоненты Multisim. Редактирование цифровых компонентов.                                                                                                           | 2                |             |        | 2,4,6                                                                                 |
| 5     | 6                             | Ввод принципиальной электрической схемы.                                                                                                                            | 2                |             |        | 4, 6                                                                                  |
| 6     | 7                             | Создание печатной платы в среде программы                                                                                                                           | 2                |             |        | 1, 6,7                                                                                |

|        |   |                                                                 |    |  |  |      |
|--------|---|-----------------------------------------------------------------|----|--|--|------|
| 7      | 8 | Дополнения к проекту и оформление конструкторской документации. | 3  |  |  | 2, 3 |
| Итого: |   |                                                                 | 17 |  |  |      |

#### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

| №<br>п/п | Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения            | Количество часов из содержания дисциплины |             |        | Рекомендуемая литература и источники информации | Формы контроля СРС     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|--------|-------------------------------------------------|------------------------|
|          |                                                                                        | Очно                                      | Очно-заочно | Заочно |                                                 |                        |
| 1        | 2                                                                                      | 3                                         | 4           | 5      | 6                                               | 7                      |
| 1        | Понятие системы автоматизированного проектирования.                                    | 3                                         |             | 16     | 1, 3,5                                          | Контрольная работа, КР |
| 2        | Определение САПР.                                                                      | 3                                         |             | 10     | 2, 4, 7                                         | Контрольная работа, КР |
| 3        | Классификация систем автоматизированного проектирования.                               | 4                                         |             | 10     | 3,5,7                                           | Контрольная работа, КР |
| 4        | Создание и оформление чертежей электрической схемы                                     | 3                                         |             | 10     | 3,5,7                                           | Контрольная работа, КР |
| 5        | Создание и оформление чертежей печатных плат                                           | 4                                         |             | 10     | 2,3,5                                           | Контрольная работа, КР |
| 6        | Возможности системы при проектировании.                                                | 4                                         |             | 11     | 2,3,5                                           | Контрольная работа, КР |
| 7        | Специализированные модули САПР для проведения расчетов.                                | 4                                         |             | 15     | 3,5,7                                           | Контрольная работа, КР |
| 8        | Создание и оформление чертежей деталей и сборочных чертежей.                           | 4                                         |             | 12     | 2,3,5                                           | Контрольная работа, КР |
| 9        | Современные CAD-системы, их возможности.                                               | 4                                         |             | 12     | 1, 6                                            | Контрольная работа, КР |
| 10       | Использование систем автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования. | 3                                         |             | 13     | 1,2                                             | Контрольная работа, КР |
| 11       | Система КОМПАС.                                                                        | 3                                         |             | 10     | 3, 6                                            | Контрольная работа, КР |

|               |                                                                                      |           |  |    |         |                     |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|----|---------|---------------------|
| <b>12</b>     | Интерфейс. Спецификации.                                                             | 3         |  | 20 | 3,6     | Контр.раб.<br>КР,ПЗ |
| <b>13</b>     | Система AutodeskInventor. Возможности системы при проектировании.                    | 3         |  |    | 1, 3,5  |                     |
| <b>14</b>     | Интерфейс. Мастер проектирования.                                                    | 3         |  |    | 2, 4, 7 |                     |
| <b>15</b>     | Система SolidWorks. Возможности системы при проектировании.                          | 3         |  |    | 3,5,7   |                     |
| <b>16</b>     | Создание задачи. Типовой алгоритм расчета.                                           | 3         |  |    | 2, 4, 7 |                     |
| <b>17</b>     | Статический, частотный анализ и анализ усталостной прочности. Библиотеки материалов. | 3         |  |    | 3,5,7   |                     |
| <b>Итого:</b> |                                                                                      | <b>57</b> |  |    |         |                     |

## **5. Образовательные технологии**

5.1. Процесс обучения по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования и конструирования медицинской техники» должен быть:

- Развивающим, т.е. акцент обучения должен быть смещен с усвоения готовых знаний на развитие мышления студентов;
- Деятельностным, т.к. мышление студентов наиболее развивается в процессе их собственной деятельности по изучению дисциплины «Системы автоматизированного проектирования и конструирования медицинской техники».

5.2. На практических, лабораторных занятиях рекомендуется применять эвристические методы обучения: метод «мозгового штурма», игровое проектирование, учебные дискуссии по конкретным ситуациям и др.

5.3. Самостоятельная работа студента предполагает применение деятельностного подхода и учебно – исследовательского метода обучения, т.е. студенты будут самостоятельно изучать объекты, процессы и явления в биотехнических системах, применяя при этом методы научно – технического познания, изложенные выше.

5.4. Применение вышеназванных методов обучения позволит студентам усвоить содержание дисциплины и ускорить формирование у них таких общеучебных умений и навыков как логическое мышление, алгоритмизация, моделирование, анализ, синтез, индукция - дедукция, «свертывание» информации до понятий, «развертывание» информации из понятий и т.д.

В ходе проведения занятий используются такие методы обучения как презентация, применение компьютерной техники и компьютерные симуляции.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Оценочные средства по дисциплине приведены в приложении к рабочей программе в приложении А «Фонд оценочных средств»

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**  
**Рекомендуемая литература и источники информации**  
**(основная и дополнительная)**

| №                                | Виды занятий | Необходимая учебная и учебно-методическая литература                                        | Автор(ы)                          | Изд-во, издания                          | год | Кол-во экземпляров                                                                                                                                        |
|----------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                | 2            | 3                                                                                           | 4                                 | 5                                        |     | 6                                                                                                                                                         |
| <b>Основная литература</b>       |              |                                                                                             |                                   |                                          |     |                                                                                                                                                           |
| 1                                | ЛК, ПЗ, ЛБ   | Конструирование мехатронных модулей: учебное пособие                                        | Таугер В.М.                       | Ай Пи Ар Медиа, 2022.                    |     | Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: ( <a href="https://www.iprbookshop.ru/111141.html">https://www.iprbookshop.ru/111141.html</a> ) |
| 2                                | ЛК, ПЗ, ЛБ   | Диагностирование мехатронных систем: учебное пособие                                        | Никитин Ю.Р.,<br>Абрамов И.В.     | Саратов: Вузовское образование, 2019.    |     | Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: ( <a href="https://www.iprbookshop.ru/79623.html">https://www.iprbookshop.ru/79623.html</a> )   |
| 3                                | ЛК, ПЗ, ЛБ   | Основы конструирования оптико-электронных приборов и систем. Сборник задач: учебное пособие | Латышев С.М.,<br>Иванов А.Н.      | Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. |     | Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: ( <a href="https://www.iprbookshop.ru/68676.html">https://www.iprbookshop.ru/68676.html</a> )   |
| 4                                | ЛК, ПЗ, ЛБ   | Компьютерное моделирование в оптике биотканей                                               | Пушкарёва А.Е.,<br>Кузнецова А.А. | Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016. |     | Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: ( <a href="https://www.iprbookshop.ru/66517.html">https://www.iprbookshop.ru/66517.html</a> )   |
| <b>Дополнительная литература</b> |              |                                                                                             |                                   |                                          |     |                                                                                                                                                           |



|   |            |                                                                                                             |                          |                                                                  |                                                                                                                                                            |
|---|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | ЛК, ПЗ, ЛБ | Автоматизированное проектирование и расчет узлов оптико-электронных приборов в САПР КОМПАС: учебное пособие | Ивель В.П., Мутанов Г.М. | Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2012. | Электронная о-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: ( <a href="https://www.iprbookshop.ru/65756.html">https://www.iprbookshop.ru/65756.html</a> ) |
| 6 | ЛК, ПЗ, ЛБ | Автоматизированное проектирование и расчет узлов оптико-электронных приборов в САПР КОМПАС: учебное пособие | Иванов А.Н.              | Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2012.                         | Электронная о-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: ( <a href="https://www.iprbookshop.ru/65756.html">https://www.iprbookshop.ru/65756.html</a> ) |

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Семинарские занятия по дисциплине проводятся в аудитории с презентационной техникой и учебной мебелью.

Лабораторные работы проводятся в аудитории 413 оснащенной медицинской техникой факультета радиотехники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий .

### Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и

воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан (директор) \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)