

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений,
Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Технические системы поддержания жизненно важных функций»

Направление подготовки магистров – 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике

Типы задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский, производственно-технологический

Форма обучения – очная

Факультет информационных технологий
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Тверь 20__

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки магистров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент кафедры АТП

Н.И. Иванова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТП
« ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

Б.И. Марголис

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Технические системы поддержания жизненно важных функций» является формирование у магистров знаний принципов действий, схем и конструкций средств поддержания жизненно важных функций.

Задачами дисциплины являются:

- **приобретение** теоретических знаний, принципов действия средств поддержания жизненно важных функций;
- **изучение** схем и конструкций средств поддержания жизненно важных функций;
- **овладение** навыками поверки и калибровки средств поддержания жизненно важных функций.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплин: «Биотехнические системы медицинского назначения», «Аналитическая техника для медицинских исследований», «Узлы и элементы биотехнических систем».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектирование и эксплуатацию биотехнических систем медицинского назначения и при выполнении и защите выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-2. Способен к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.1. *Формулирует задачи, подбирает технические средства, необходимые для проведения медико-биологических исследований.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1. Структурные схемы технических средств поддержания и реабилитации основных функциональных систем организма человека.

Уметь:

У1. По техническим характеристикам технических средств поддержания и реабилитации основных функциональных систем организма человека определять пригодность их для решения конкретных задач исследований.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Осуществлять регламентное обслуживание измерительных и управляющих технических средств.

Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.2. Разрабатывает методики и проводит медико-биологические исследования.

Знать:

З1. Схемы средств поддержания жизненно важных функций человека.

Уметь:

У1. Анализировать информационные возможности конкретных средств поддержания жизненно важных функций человека, выбирать средства медицинского назначения.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Выполнять наладку измерительных и управляющих средств комплексов,

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

ПК-5. Способен к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-5.2. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

Знать:

З1. Конструкции элементов и узлов средств поддержания жизненно важных функций человека.

Уметь:

У1. Разрабатывать новые средства поддержания жизненно важных функций человека.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Разрабатывать новые конструкции биотехнических систем и медицинских изделий.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и практических занятий, самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		52
В том числе:		
Лекции		26
Практические занятия (ПЗ)		26
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		92=56+36 (экз.)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена

Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим работам		36
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		20+36 (экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		26
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		26
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Технические средства поддержания основных функциональных систем организма человека	62	12	12	-	20+18 (экз)
2	Технические средства реабилитации основных функциональных систем организма человека	82	14	14	-	36+18 (экз)
Всего на дисциплину		144	26	26	-	56+36(экз)

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Технические средства поддержания основных функциональных систем организма человека»

Аппараты искусственного кровообращения. Аппараты «искусственная почка». Аппарат «искусственная печень». Аппараты искусственной вентиляции лёгких. Аппараты экстракорпоральной мембранной оксигенации. Аппараты поддержания жизни недоношенных детей.

МОДУЛЬ 2 «Технические средства реабилитации основных функциональных систем организма человека»

Общие сведения о протезировании органов человека. Искусственные конечности. Искусственное сердце. Устройства вспомогательного кровообращения. Искусственные клапаны сердца. Электрокардиостимуляторы. Слуховые аппараты. Технические средства реабилитации незрячих людей. Искусственная поджелудочная железа. Искусственный глаз. Очки и контактные линзы.

5.3. Лабораторные работы

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

5.4. Практические занятия

Таблица 3. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: изучение работы технических средств поддержания основных функциональных систем организма человека.	Изучение работы аппарата искусственной вентиляции лёгких	3
	Изучение работы аппарата искусственного кровообращения	3
	Изучение работы аппарата «искусственная почка»	3
	Изучение работы аппарата «искусственная печень»	3
Модуль 2 Цель: изучение работы технических средств реабилитации основных функциональных систем организма человека.	Изучение работы искусственного сердца	4
	Изучение работы искусственных конечностей	4
	Изучение работы слухового аппарата	2
	Изучение работы электрокардиостимулятора	2
	Изучение работы устройства вспомогательного кровообращения	2

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Основными целями самостоятельной работы магистров является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых, рациональных и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям к текущему контролю успеваемости и подготовке к экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, в рамках дисциплины выполняется 9 практических заданий, которые защищаются устным опросом. Выполнение всех практических заданий обязательно.

В случае невыполнения практической работы по уважительной причине студент должен выполнить пропущенные практические занятия в часы, отведенные на консультирование с преподавателем.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Илясов, Л.В. Технические средства поддержания и реабилитации функциональных систем организма человека (искусственные органы человека):

учебное пособие / Л.В. Илясов, Н.И. Иванова, Н.И. Бодрина; Тверской государственный технический университет. - Тверь: ТвГТУ, 2021. - 108 с. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1163-0: 402 p. - (ID=142534-32)

2. Илясов, Л.В. Технические средства поддержания и реабилитации функциональных систем организма человека (искусственные органы человека): учебное пособие / Л.В. Илясов, Н.И. Иванова, Н.И. Бодрина; Тверской государственный технический университет. - Тверь: ТвГТУ, 2021. - 108 с. - Сервер. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-7995-1163-0: 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/142177>. - (ID=142177-1)

3. Корневский, Н.А. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы: учеб. пособие для вузов по напр. подготовки дипломир. спец. 653900 "Биомед. техника": в составе учебно-методического комплекса / Н.А. Корневский, Е.П. Попечителев, С.П. Серегин; Курский гос. техн. ун-т; Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет. - 2-е изд. - Курск: ИПП "Курск", 2009. - 985 с.: ил. - (УМК-У). - Библиогр.: с. 962-968. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7277-0506-3: 931 p. 50 к. - (ID=82288-5)

4. Корневский, Н.А. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения: учеб. пособие для вузов по напр. подготовки 200401 "Биотехнические и медицинские аппараты и системы": в составе учебно-методического комплекса / Н.А. Корневский, Е.П. Попечителев. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 431 с. - (УМК-У). - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-94178-330-4: 517 p. 50 к. - (ID=98457-5)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Илясов, Л.В. Биомедицинская измерительная техника: учеб. пособие по напр. подготовки дипломир. спец. "Биотехн. и мед. аппараты и системы", "Инженерное дело в мед.-биол. практике" и напр. подготовки бакалавров и магистров "Биомед. инженерия" : в составе учебно-методического комплекса / Л.В. Илясов. - М.: Высшая школа, 2007. - 342 с. - (УМК-У). - Библиогр.: с. 338 - 339. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-06-005535-1: 331 p. 10 к. - (ID=66197-30)

2. Илясов, Л.В. Биомедицинская измерительная техника: учебное пособие для вузов; учебное пособие для вузов по инженерно-техническим и медицинским направлениям / Л.В. Илясов. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-534-13079-9. - URL: <https://urait.ru/bcode/496380>. - (ID=136306-0)

3. 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. – URL: <https://e.lanbook.com/book/55418>

4. Коровин, В. Н. Методы решения оптимизационных задач в медицине: учебное пособие / В. Н. Коровин. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 82 с. – ISBN 978-5-4497-1204-2. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/108368.html>. - (ID=145717-0)

5. Фролов, С.В. Моделирование системы кровообращения в среде LabVIEW: статья / С.В. Фролов, С.Н. Маковеев, С. Фареев // Материалы Седьмой научно-практической конференции "Образовательные, научные и инженерные приложения

в среде LabVIEW и технологии National Instruments - 2008" (28-29 ноября 2008 г.) / Рос. ун-т дружбы народов. - М., 2008. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/75292>. - (ID=75292-0)

7.3. Методические материалы

1. Иванова, Н.И. Биотехнические системы медицинского назначения: учебное пособие для бакалавров и магистров по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнологические системы и технологии / Н.И. Иванова, Л.В. Илясов; Тверской государственный технический университет. - Тверь: ТвГТУ, 2020. - 99 с. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1106-7: 476 p. - (ID=136663-22)

2. Иванова, Н.И. Биотехнические системы медицинского назначения: учебное пособие / Н.И. Иванова, Л.В. Илясов; Тверской государственный технический университет. - Тверь: ТвГТУ, 2020. - 99 с.: ил. - Сервер. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-7995-1106-7: 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/136519>. - (ID=136519-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление) : [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 p. - (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116769>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Технические системы поддержания жизненно важных функций» используются современные средства обучения, возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультипроектора. Аудитория для проведения лекционных занятий, проведения защит и презентаций курсовых работ

оснащена современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

Для проведения практических занятий используется специально оборудованная учебная лаборатория. В таблице 4 представлен перечень материально-технического обеспечения лабораторного практикума по дисциплине.

Таблица 4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ пп	Материально-техническое обеспечение дисциплины
Лабораторное оборудование	
1	Стенд для изучения аппарата искусственной вентиляции лёгких
2	Стенд для изучения электрокардиостимулятора
3	Стенд для изучения аппарата искусственного кровообращения
4	Стенд для изучения аппарата «искусственная почка»
5	Стенд для изучения аппарата «искусственная печень»
6	Стенд для изучения слухового аппарата

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в приложении 1. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 10. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен, включающий решение задач.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене:

1. Аппараты искусственного кровообращения.
2. Аппараты «искусственная почка».
3. Аппарат «искусственная печень».
4. Аппараты искусственной вентиляции лёгких.
5. Аппараты экстракорпоральной мембранной оксигенации.
6. Аппараты поддержания жизни недоношенных детей.
7. Общие сведения о протезировании органов человека.
8. Искусственные конечности.
9. Искусственное сердце.
10. Устройства вспомогательного кровообращения.
11. Искусственные клапаны сердца.
12. Электрокардиостимуляторы.
13. Слуховые аппараты.
14. Технические средства реабилитации незрячих людей.
15. Искусственная поджелудочная железа.
16. Искусственный глаз.
17. Очки и контактные линзы.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовой проект (работа) по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ, всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Технические системы поддержания жизненно важных функций»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Перечислить виды слуховых аппаратов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Пояснить схему аппарата искусственной вентиляции легких.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Пояснить схему подключения пациента к аппарату «искусственная печень» с помощью фистулы.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры АТП _____ Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой: _____ Б.И. Марголис