

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

элективной дисциплины обязательной части
Блока 1 «Дисциплины (модули)
«Введение в биомедицинские системы»

Направление подготовки бакалавров 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Типы задач профессиональной деятельности – проектно-конструкторский, производственно-технологический

Форма обучения – очная

Факультет информационных технологий
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Тверь 20 ____

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

Разработчик программы:
профессор кафедры АТП

Г.А. Дмитриев

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 «Введение в биомедицинские системы» является начальное ознакомление студентов с выбранной профессиональной сферой деятельности.

Задачами дисциплины являются:

– **приобретение** навыков о совокупностях средств, способах и методах человеческой деятельности, направленной на создание и применение информационного, алгоритмического, аппаратного, программного и методического обеспечения биомедицинских систем;

– **овладение** приемами постановки цели и формирование задач, связанных с реализацией профессиональных функций.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, получаемые студентами при изучении дисциплин: «Физика», «Математика», «Биология человека и животных».

Знания, полученные при освоении курса, используются при изучении дисциплин: «Управление в биотехнических системах», «Метрология, стандартизация и технические измерения».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ОПК1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК 1.1. Применяет знания естественных наук, методы математического анализа и моделирования при разработке, проектировании и конструировании биотехнических систем и медицинских изделий

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1. Основные термины и понятия в области биомедицинских систем, современные методы и средства диагностики, новые технологии в области медицинской техники.

Уметь:

У1 Работать с документацией на современные средства медицинской техники.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

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

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Аудиторные занятия (всего)		30
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа (всего)		42
В том числе:		
Подготовка к практическим занятиям		21
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		12
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		9
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

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	Практ. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Современное состояние и развитие биомедицинской инженерии	30	7	7	-	16
2	Методы медицинской диагностики	26	5	5	-	16
3	Содержание процесса обучения по биомедицинской инженерии	16	3	3	-	10
Всего на дисциплину		72	15	15	-	42

5.2. Содержание дисциплины

Модуль 1 «Современное состояние и развитие биомедицинской инженерии»

Медицина: предупреждение болезней – профилактика; определение болезней – диагностика; борьба с болезнями – терапия; подтверждение выздоровления – реабилитация. Биология: исследование представителей растительного и животного мира; изучение свойств живых систем – организмов. Техника: разработка вспомогательных средств и технических устройств для решения биомедицинских задач; разработка методов и

методик (правила и приемы работы) решения биомедицинских задач. Основные этапы развития биомедицинской техники. Диагностическая техника, аналитическая техника, терапевтическая техника, хирургическая техника, реанимационная техника, реабилитационная техника, биомедицинская информатика, техника экспресс диагностики, техника биологического эксперимента, техника научных исследований и др.

Модуль 2 «Методы медицинской диагностики»

Клинико-биохимические, рентгенологические, эндоскопические, УЗИ, радиоизотопные, компьютерная томография: рентгеновская трансмиссионная, ядерного магнитного резонанса, позитронная эмиссионная, пульсоксиметрия, морфологические методы.

Модуль 3. «Содержание процесса обучения по биомедицинской инженерии»

Математическое обеспечение систем диагностики, основной математический аппарат для работы. Физические явления и процессы, лежащие в основе мед. исследований, основные разделы электроники и микропроцессорной техники, необходимые для работы.

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 работ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: формирование практических навыков по анализу современных систем биомедицинской инженерии	Обзор литературы по системам медицинской диагностики и лечения. Этапы развития биомедицинской инженерии.	5 6
Модуль 2 Цель: формирование практических навыков по анализу различных методов и средств диагностики и лечения и используемых при этом технических средств	Классификация объектов и систем биомедицинской инженерии. Классификация технических методов исследования и диагностики объектов биомедицинской инженерии. Обзор физических принципов в различных диагностических системах.	3 3 2
Модуль 3 Цель: овладение навыками по самостоятельному получению знаний в области медицинской техники	Анализ и выбор средств диагностики заболеваний	5

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых 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, написании и защите реферата.

Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в таблице 4.

Таблица 4. Темы рефератов

№ п/п	Учебно-образовательный модуль	Рекомендуемая тематика рефератов.
1.	Модуль 1	Биомедицинская инженерия
		Современное состояние и развитие биомедицинской инженерии
2.	Модуль 2	Методы медицинской диагностики
		Биомедицинская инженерия и здоровье человека
3.	Модуль 3	Основные математические методы обработки мед. информации
		Современные программные средства, применяемые в медицине и мед. технике

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса, проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. 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. Попечителей, 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 р. 50 к. - (ID=82288-5)

2. Корневский, Н.А. Биотехнические системы медицинского назначения: учебник для вузов по направлению "Биотехн. системы и технологии": в составе учебно-методического комплекса / Н.А. Корневский, Е.П. Попечителей. - Старый Оскол: ТНТ, 2016. - 685 с. - (Тонкие наукоемкие технологии) (УМК-У). - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-94178-352-6: 1150 р. - (ID=112559-5)

3. Корневский, Н.А. Введение в направление подготовки "Биотехнические системы и технологии": учебное пособие для вузов по направлению "Биотехнические системы и технологии": в составе учебно-

методического комплекса / Н.А. Кореневский. - Старый Оскол: ТНТ, 2016. - 359 с. - (Тонкие наукоемкие технологии) (УМК-У). - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-94178-370-0: 734 p. - (ID=98015-6)

4. Савушкин, А. В. Введение в биотехнические системы и технологии в медицине: учебник для вузов / А. В. Савушкин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 142 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12879-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/496362>. - (ID=136962-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Агаханян, Т.М. Электронные устройства в медицинских приборах: учеб. пособие / Т.М. Агаханян, В.Г. Никитаев. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. - 510 с. - Библиогр. в конце частей. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-94774-219-5: 209 p. - (ID=56072-5)

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. 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)

4. Илясов, Л.В. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы: лекции по предмету: в составе учебно-методического комплекса / Л.В. Илясов; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь: ТвГТУ, 2009. - 169 с. - (УМК-У). - Текст: непосредственный. - [б. ц.]. - (ID=88671-1)

5. Илясов, Л.В. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы: лекции по предмету: в составе учебно-методического комплекса / Л.В. Илясов; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь: ТвГТУ, 2009. - 169 с. - (УМК-У). - Текст: непосредственный. - [б. ц.]. - (ID=88671-1)

7.3. Методические материалы

1. Лабораторный практикум к выполнению лабораторных работ по дисциплинам: «Основы моделирования биологических процессов и систем» и «Математическое моделирование биологических процессов и систем»: учебно-методическое пособие / составители Э. А. Алиев, Г. М. Пирбудагов. – Махачкала: ДГТУ, 2019. – 150 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/145814>. - (ID=145771-0)

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)

3. Биологические системы (краткий экскурс). Наноструктуры: учебно-методическое пособие / А. Г. Колосько, А. В. Поздняков, А. А. Разинова, Л. М. Макаров. – Санкт-Петербург: СПбГПУ, 2020. – 36 с. – ISBN 978-5-907321-74-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/174530>. - (ID=145772-0)

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 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК расположен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/129212>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции по курсу «Введение в биомедицинские системы» проводятся в лекционных аудиториях. Практические занятия проводятся в лекционных аудиториях и лабораторных аудиториях кафедры АТП.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем по согласованию с заведующим кафедрой: по результатам суммарного рейтинга в соответствии с рейтинг-планом по дисциплине.

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

Учебным планом курсовая работа (проект) 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, обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ, а также всех видов самостоятельной работы.

В учебном процессе внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, 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.