

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

производственной практики обязательной части, Блока 2 «Практики»
«Производственно-технологическая»

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

Факультет информационных технологий
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Тверь 20__ г.

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

Разработчик программы: доцент кафедры АТП

Н.И. Бодрина

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

Заведующий кафедрой АТП _____

Б.И. Марголис

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Директор ЦСТВ

А.Ю. Лаврентьев

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи практики

Целью практики является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, знаний, умений и навыков в области эксплуатации и обслуживания медицинской техники.

Задачи практики:

- применение знаний, умений и навыков, полученных обучающимися в процессе теоретического обучения;
- ознакомление с производственной деятельностью организации;
- изучение средств контроля технологических параметров медицинского оборудования, а также устройств и принципов функционирования сложной медицинской техники;
- участие в планировании и проведении медико-биологических экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;
- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических и биотехнических процессов и объектов;
- изучение вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности, связанных с эксплуатацией и обслуживанием медицинской техники;
- подготовка данных и составление отчётов по результатам проведённых работ, участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику.

2. Место практики в образовательной программе

Производственно-технологическая практика относится к обязательной части Блока 2 «Практики».

Для освоения программы практики требуются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: «Введение в биомедицинские системы», «Биофизические основы живых систем», «Электротехника и электроника», «Взаимодействие физических полей с биообъектами», «Физика биологических процессов».

Приобретенные в рамках производственной производственно-технологической практики знания, умения и опыт практической подготовки необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин: «Узлы и элементы биотехнических систем», «Средства съёма диагностической информации и подведения лечебных воздействий», «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий», «Метрология, стандартизация и технические измерения», «Автоматизация обработки биомедицинской информации», а также при выполнении курсовых проектов (курсовых работ) и выпускной квалификационной работы.

3. Место и время проведения практики

Практика проводится в течение шести недель, объем практики – 9 зачетных единиц, форма аттестации – зачет с оценкой.

Места для практики, исходя из условий ее прохождения группами студентов, подбираются, как правило, на предприятиях, в учреждениях и организациях, расположенных в г. Твери и Тверской области. С учетом накопленного опыта, к числу таких организаций относятся ООО «Медтехника плюс», ООО «АЛМА МЕДИКА», ООО «Тверская медтехника», ГБУЗ «Областная клиническая больница». Также можно использовать другие предприятия, деятельность которых непосредственно связана с проектированием, разработкой, производством, пуско-наладочными работами, техническим обслуживанием либо эксплуатацией медицинской техники, в том числе:

- предприятия-производители медицинской техники;
- организации, занимающиеся продажей и пуско-наладкой медицинской техники;
- организации, занимающиеся ремонтом и техническим обслуживанием медицинской техники;
- медицинские учреждения, осуществляющие эксплуатацию сложной медицинской техники, требующей регулярного технического обслуживания.

В этих организациях студенты проходят практику в качестве стажеров. При наличии мотивированных аргументов допускается проведение практики в других субъектах Российской Федерации.

4. Планируемые результаты практики

4.1 Планируемые результаты производственной производственно-технологической практики

Компетенции, закреплённые за практикой в ОХОП:

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учётом специфики биотехнических систем и технологий.

ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.

Индикаторы компетенций, закреплённых за практикой в ОХОП:

ИОПК-3.1. Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Принципы построения входных каскадов биоусилителей, усилителей с микроэлектродным отведением, основных узлов преобразования биосигнала, модуляторов, источников питания.

32. Особенности расчёта основных узлов диагностической, терапевтической, аналитической электронной техники, компьютерные технологии расчёта и проектирования узлов медицинской техники.

Уметь:

У1. Пользоваться справочной литературой, выбирать электронные схемы

и микропроцессорную технику для решения задач управления и обработки информации в биомедицинских системах.

У2. Использовать полученные знания при организации медицинского эксперимента с применением технических средств и эффективно организовать обработку и представление экспериментальных данных.

ИОПК-5.1. Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Основные принципы разработки проектной и технической документации, функционирования современной диагностической и терапевтической техники, устройство и расчёт составляющих их элементов и узлов.

32. Методику разработки проектной и технической документации в предметной сфере биотехнических систем.

Уметь:

У1. Применять на практике методы проектирования узлов и элементов биотехнических систем и пользоваться компьютерными программами для исследования узлов и элементов медицинской техники.

У2. Работать в программных средах, применяемых для расчёта и проектирования узлов и элементов биотехнических систем.

5. Трудоемкость производственной практики

Таблица 1. Общая трудоемкость практики (в часах) 9 з.е., 6 недель

№ п/п	Разделы практики, виды производственной деятельности	Трудоёмкость работы на практике, включая самостоятельную работу студентов (в часах)												Формы текущего контроля
		Недели												
		1		2		3		4		5		6		
		Пр.	СРС	Пр.	СРС	Пр.	СРС	Пр.	СРС	Пр.	СРС	Пр.	СРС	
1	Знакомство с предприятием, его организационной структурой и видами деятельности	1												Опрос
2	Выполнение индивидуального задания	6	15	7	15	7	15	7	15	7	15	7	15	Собеседование
3	Сбор исходной информации	2	15	2	15	2	15	2	15	2	15	2	15	Собеседование
4	Оформление отчёта		14		14		14		14		14		14	Отчёт
5	Защита отчёта	1		1		1		1		1		1		Зачёт с оценкой
	Итого	10	44	10	44	10	44	10	44	10	44	10	44	

6. Формы отчётности обучающихся о практике

Отчет по производственной практике должен иметь описание проделанной работы; самооценку о прохождении практики; выводы и предложения по организации практики и подпись студента.

Все документы должны быть отпечатаны, оформлены в соответствии с нормативными требованиями и представлены в отдельной папке.

По итогам выполнения всех заданий обучающийся составляет отчет с решением всех задач, который сдается на кафедру.

Составление отчёта должно быть закончено к моменту окончания практики.

По окончании практики руководитель практики от кафедры, принимает зачёт по практике с выставлением оценки.

Даты, время, очередность защиты отчётов по практике определяются руководителем. Отчёт должен быть защищён до начала следующего за практикой семестра.

При групповом выполнении задания в отчёте по практике обязательно должны быть указаны подразделы (главы), выполненные каждым обучающимся.

Титульный лист отчёта подписывается автором (-ами) и руководителем практики.

Отчет представляет собой реферат, объемом не менее 20 страниц.

Содержание отчета:

Введение

1. Цели и задачи практики.
2. Характеристика предприятия или организации
3. Индивидуальное задание
4. Заключение.
5. Список использованных источников
6. Приложения (при необходимости)

Представление отчета в бумажном виде обязательно.

В разделе 3 должны быть изложены: решаемые проблемы, задачи, разработки, проекты, темы, их актуальность. В разделе 4 выполняется обобщение результатов, приводятся выводы, оценки, оценивается эффективность деятельности. Излагается мнение практиканта о практике с указанием, что дала практика лично практиканту, что было полезным, какие трудности возникали, каких знаний не доставало. Рекомендуется ли это предприятие для практики других студентов.

Содержание и оформление отчёта должны соответствовать стандартам систем нормативно-технической документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД и др.).

Отчёт обучающегося о практике составляется им по мере прохождения, систематически проверяется и корректируется руководителями практики и предоставляется в окончательной редакции вместе с направлением на практику и заданием руководителю практики от ТвГТУ на кафедру АТП.

7. Оценочные средства и процедура проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фондом оценочных средств для промежуточной аттестации по практике является совокупность индивидуальных заданий, выдаваемых обучающимся.

Шкала оценивания промежуточной аттестации – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Промежуточная аттестация по практике осуществляется руководителем практики от ТвГТУ на основе анализа содержания отчета и по результатам собеседования с обучающимся (защиты отчета). Промежуточная аттестация на практике завершается в последний рабочий день производственной практики.

Критерием оценивания являются:

- качество выполнения всех предусмотренных индивидуальным заданием видов деятельности;
- качество доклада по содержанию отчёта и ответов на вопросы;
- качество оформления отчётной документации и своевременность её предоставления.

Оценка формируется на основе суммы баллов за отчет по практике и собеседованию.

Собеседование (критерии оценки)

Баллы	Характеристики ответа обучающегося
5	- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; - свободно владеет понятиями
4	- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; - владеет системой основных понятий
3	- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; - частично владеет системой понятий
2	- тема раскрыта некорректно; - не владеет системой понятий.

Критерии оценки отчетной документации по результатам практики (отчет и характеристика)

Баллы	Характеристики отчетной документации обучающегося
5	- в отчете глубоко раскрыты все необходимые разделы; - сделаны полные выводы и обобщения; - в отчете представлен список литературы; - соблюдены требования по оформлению отчета.
4	- в отчете в достаточном объеме раскрыты все необходимые разделы; - сделаны выводы и обобщения; - в отчете представлен список литературы; - соблюдены требования по оформлению отчета.

3	<ul style="list-style-type: none"> - в отчете недостаточно полно раскрыты все необходимые разделы; - сделаны неполные выводы; - в отчете представлен список литературы; - текст отчета оформлен с недочетами.
2	<ul style="list-style-type: none"> - в отчете отсутствуют необходимые разделы; - отсутствуют выводы; - в отчете не представлен список литературы; - текст отчета оформлен некорректно.

Критерии оценки за зачет с оценкой:

«отлично» - при сумме баллов от 75 до 90;

«хорошо» - при сумме баллов от 60 до 74;

«удовлетворительно» - при сумме баллов от 45 до 59;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов ниже 45.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Основная литература

1. Корневский, Н.А. Узлы и элементы биотехнических систем: учебник для вузов направление "Биотехнические системы и технологии": в составе учебно-методического комплекса / Н.А. Корневский, Е.П. Попечителей. - Старый Оскол: ТНТ, 2016. - 445 с. - (УМК-У). - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-94178-332-8: 563 p. - (ID=113152-3)

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. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-13079-9. - URL: <https://urait.ru/bcode/496380>. - (ID=136306-0)

3. Илясов, Л.В. Биомедицинская аналитическая техника: учебное пособие для вузов: в составе учебно-методического комплекса / Л.В. Илясов. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование) (УМК-У). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-13163-5. - URL: <https://urait.ru/bcode/496379>. - (ID=136309-0)

4. Попечителей, Е.П. Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника: теория и проектирование: учеб. пособие для студентов спец. напр. "Биомед. техника" : в составе учебно-методического комплекса / Е.П. Попечителей, Н.А. Корневский; под ред. Е.П. Попечителя. - Москва: Высшая школа, 2002. - 470 с.: ил. - (Биомед. техника) (УМК-У). - Библиогр.: с. 463-466. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-06-004054-2:130 p.- (ID=10175-27)

8.2. Дополнительная литература

1. Корневский, Н.А. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения: учебное пособие для вузов по направлению "Биотехнические системы и технологии"/Н.А. Корневский, Е.П. Попечителей.- Старый Оскол: ТНТ, 2020. - 431 с. - (УМК-У). - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-94178-330-4: 927 p. - (ID=147523-5)

2. 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 p. 50 к. - (ID=82288-5)

3. Корневский, Н.А. Биотехнические системы медицинского назначения: учебник для вузов по направлению бакалавров и магистров "Биотехнические системы и технологии" / Н.А. Корневский, Е.П. Попечителей. - Старый Оскол: ТНТ, 2019. - 685 с. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-94178-352-6: 1688 p. - (ID=147505-5)

4. Учебно-методическое пособие по прохождению учебной и производственной практики / составители Г. В. Меняйло, Е. М. Исаева; Воронежский государственный университет. - Воронеж: Воронежский государственный университет, 2017. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 16.09.2022. - URL: <https://e.lanbook.com/book/154900> . - (ID=149638-0)

5. Денисова, Е.А. Организация практики студентов: учебно-методическое пособие / Е.А. Денисова, С.Ю. Николаева, Е.В. Фатхуллина; Тольяттинский государственный университет. - Тольятти: Тольяттинский государственный университет, 2017. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.12.2022. - ISBN 978-5-8259-1153-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/139949> . - (ID=152805-0)

8.3. Методические материалы

1. Бусаров, Е.В. Физические основы измерений: лаб. практикум / Е.В. Бусаров, Л.В. Илясов; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь: ТвГТУ, 2016. - 95 с.: ил. - Текст: непосредственный.- Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0843-2: [б. ц.]. - (ID=113483-70)

2. Бусаров, Е.В. Физические основы измерений: лаб. практикум / Е.В. Бусаров, Л.В. Илясов; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь: ТвГТУ, 2016. - Сервер. - Текст:электронный.-ISBN 978-5-7995-0843-2: 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/113340>. - (ID=113340-1)

3. Учебно-методический комплекс производственной практики обязательной части, Блока 2 "Практики" "Производственно-технологическая" Направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии. Направленность (профиль): Инженерное дело в медико-биологической практике: ФГОС

3++ / Каф. Автоматизация технологических процессов; сост. Н.И. Бодрина. - 2022. - (УМК). - Текст: электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/118193>. - (ID=118193-1

8.4. Программное обеспечение практики

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

2. Microsoft Office 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

8.5. 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 размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/118193>

9. Материально-техническое обеспечение практики

Производственная практика проводится на действующих предприятиях и организациях, оснащенных современным оборудованием, что позволяет осуществлять полноценное прохождение практики. Материально-техническая база для проведения практики обеспечивается принимающими предприятиями или организациями. Для составления отчета студенты пользуются компьютерными классами университета.

При прохождении практики используются законодательно-правовые поисковые системы, фонды нормативной и технической документации, современные средства и оборудование предприятия или организации – базы практики.

При прохождении производственной практики на кафедре автоматизации технологических процессов используются современные средства и оборудование:

№ пп	Рекомендуемое материально-техническое обеспечение практики
1.	Электроэнцефалограф-анализатор ЭЭГА-21/26-"Энцефалан-131-03", модификация 08
2.	Электронейромиограф "Нейро-МВП-4", 4-канальный с функциями исследования потенциалов
3.	Электрокардиограф ЭКЗТ-01 "Р-Д"
4.	Стетофонендоскоп электронный "Littmann 4100 WS"
5.	Аудиометр АА-02 (поликлинический с комплектом для работы на компьютере)
6.	Спирограф микропроцессорный портативный "СМП-21/01-РД"
7.	Пульсоксиметр напалечный "MD300C1C"
8.	Нейростимулятор "Brainstorm"
9.	Устройство психофизиологического тестирования УПФТ-1/30-"Психофизиолог"
10	Измеритель давления "АДН-50.1"
11	Стенд для определения статической характеристики резисторного измерительного преобразователя
12	Стенд для определения динамической характеристики термоэлектрического измерительного преобразователя
13	Стенд для поверки вольтметра и омметра
14	Стенд для выполнения прямых однократных и многократных измерений технологического параметра
15	Стенд для выполнения косвенных однократных и многократных измерений технологического параметра
16	Стенд для выполнения совместных измерений
17	Стенд для изучения электрокардиографа
18	Стенд для изучения кардиомонитора
19	Стенд для изучения измерителя артериального давления
20	Стенд для изучения аудиометра
21	Стенд для изучения электроэнцефалографа
22	Стенд для изучения рН-метра крови

10. Особые обстоятельства на практике

При несчастных случаях со студентами на практике пострадавший студент или его представитель и руководители практики обязаны незамедлительно информировать администрацию ТвГТУ и предприятия о случившемся и принять участие в расследовании происшествия в соответствии с законодательством РФ (ст. 227 – 231 ТК РФ), приказом ректора от 10.01.2002 № 2-а «О порядке расследования и учёте несчастных случаев в университете» и Памяткой руководителям структурных подразделений о расследовании и учёте несчастных случаев на производстве (университете), утверждённой 17.05.2002.

Изменение сроков или других условий практики, связанных с болезнью студента, или другими принимаемыми обстоятельствами, производится с разрешения руководителя практики по письменному обращению студента. Болезнь не освобождает студента от выполнения программы практики.

В случае производственной необходимости и при согласовании новых условий с руководителем производственной практики возможны перемещения студента-практиканта из одного производственного подразделения в другое.

ПРИЛОЖЕНИЕ (Образец титульного листа отчета)

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

**ОТЧЕТ
О ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ
(Производственно-технологическая)**

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

Студент:

(курс, форма обучения)

(ФИО)

Руководитель практики:

Отчет утвержден на заседании комиссии
кафедры АТП

Оценка « »

« »20__ г.

Заведующий кафедрой _____
(Б.И. Марголис)

Тверь
20__

Лист регистрации изменений к программе производственной практики

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Уровень высшего образования – бакалавриат

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

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

Номер изменения	Номер листа			Дата внесения изменения	Дата введения изменения в действие	Ф.И.О. лица, ответственного за внесение изменений
	измененного	нового	изъятого			