

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНКБ

Д.А. Седнев

«30» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Профессиональная подготовка на английском языке		
Направление подготовки/специальность	<b>12.03.04 Биотехнические системы и технологии</b>	
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Биомедицинская инженерия</b>	
Специализация	<b>Биомедицинская инженерия</b>	
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Курс	<b>3,4</b> семестр <b>5,6,7,8</b>	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>2/2/2/2 (8)</b>	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	<b>51</b>
	Практические занятия	<b>70</b>
	Лабораторные занятия	<b>-</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>121</b>
	Самостоятельная работа, ч	<b>167</b>
	<b>ИТОГО, ч</b>	<b>288</b>

Вид промежуточной аттестации	Зачёт	Обеспечивающее подразделение	ОЭИ

Зав. кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры		П.Ф. Баранов
Руководитель ООП		Е.Ю. Дикман
Преподаватель		Н.М. Наталинова

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)	И.УК(У)-4.6	Демонстрирует способность выступать с докладом на иностранном языке на профессиональную тему, отвечать на вопросы, поддерживать дискуссию	УК(У)-4.6В1	Владеет опытом структурирования и оформления устного сообщения на, презентации доклада на профессиональную тему на иностранном языке
				УК(У)-4.6У1	Умеет логично, последовательно и аргументировано выражать мысли на иностранном языке на профессиональную тему, делать выводы
				УК(У)-4.6З1	Знает основы структурирования доклада и подготовки презентаций на иностранном языке, принятых в научной международной среде
		И.УК(У)-4.7	Демонстрирует способность корректного использования лексико-грамматических структур и профессионально-ориентированную терминологию в своей профессиональной деятельности	УК(У)-4.7В1	Владеет опытом использования иноязычные лексико-грамматических структур и профессионально-ориентированной терминологии
				УК(У)-4.7У1	Умеет корректно использовать иноязычные лексико-грамматические структуры и профессионально-ориентированную терминологию
				УК(У)-4.6З1	Знает базовую лексику и профессионально-ориентированную терминологию на иностранном языке

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Осуществлять коммуникации на иностранном языке в профессиональной сфере	И.УК(У)-4.6 И.УК(У)-4.7
РД2	Решать профессиональные задачи на иностранном языке	И.УК(У)-4.6 И.УК(У)-4.7
РД3	Презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности	И.УК(У)-4.6 И.УК(У)-4.7

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Основы электроники и	РД-1	Лекции	8

операционные усилители (5 семестр)		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	35
Раздел 2. Применение операционных усилителей (6 семестр)	РД-1	Лекции	16
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	0
Раздел 3. Цифровая электроника (7 семестр)	РД-1	Самостоятельная работа	40
		Лекции	11
		Практические занятия	16
Раздел 4. Медицинское оборудование (8 семестр)	РД-2, РД-3	Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	40
		Лекции	16
		Практические занятия	22
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	52

Содержание разделов дисциплины:

### Раздел 1. Основы электроники

Электрический ток. Электродвижущая сила. Энергия и мощность. Компоненты электрических цепей. Цепи постоянного тока. Цепи переменного тока. Простейшие цепи переменного тока. Полупроводники. Диоды и их применение.

#### Темы лекционных занятий:

1. Электрический ток. Электродвижущая сила. Разность потенциалов. Энергия и мощность.
2. Закон Ома. Законы Кирхгофа.
3. Формы электрических сигналов. Синусоида. Частота. Периодические сигналы.

#### Темы практических занятий:

1. Сопротивление и проводимость. Резисторы. Последовательное и параллельное соединение резисторов.
2. Средние и действующие значения токов и напряжений.
3. Конденсатор.
4. Катушка индуктивности.
5. Трансформатор.
6. Фильтр нижних частот.
7. Фильтр верхних частот.
8. Полупроводники. PN-переход.
9. Вольт-амперная характеристика диода. Прямое и обратное смещение диода.
10. Применение диодов в схемах выпрямителей.

### Раздел 2. Применение операционных усилителей

Современная элементная база, использование ОУ, расчет. Операционные усилители с однополярным питанием. Масштабные усилители, электронные интеграторы и дифференциаторы. Современные микроэлектронные функциональные преобразователи сигналов. Расширенная схемотехника операционных усилителей. Стабилизаторы тока и напряжения.

#### Темы лекционных занятий:

1. Современная элементная база, использование ОУ.
2. Современные микроэлектронные функциональные преобразователи сигналов.
3. Генераторы импульсов на таймере
4. Расширенная схемотехника операционных усилителей. Стабилизаторы тока и напряжения.

**Темы практических занятий:**

1. Операционные усилители с однополярным питанием.
2. Масштабные усилители: инвертирующий и неинвертирующий усилители.
3. Сумматоры на ОУ.
4. Дифференциальные усилители на ОУ.
5. Электронные интеграторы и дифференциаторы.
6. Компараторы.
7. Генераторы синусоидальных сигналов на ОУ.
8. Мультивибраторы на ОУ

<b>Раздел 3. Цифровая электроника</b>
---------------------------------------

Системы счисления. Базовые логические схемы. Таблица истинности. Булева алгебра и методы упрощения. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Триггеры. Счетчики и регистры. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

**Темы лекционных занятий:**

1. Системы счисления
2. Булева алгебра. Карты Карно.
3. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи

**Темы практических занятий:**

1. Базовые логические схемы: И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, исключаящее ИЛИ.
2. Шифраторы и дешифраторы
3. Мультиплексоры и демультиплексоры
4. Триггеры: RS, D, JK.
5. Регистры
6. Счетчики

<b>Раздел 4. Медицинская техника</b>
--------------------------------------

Современные достижения медицинской техники. Электрокардиография. Электроэнцефалография. Биомедицинская визуализация (2D, 3D). Обработка биомедицинских сигналов и изображений. Биоинформатика. Биомеханика и биоробототехника. Биоматериалы. Моделирование биотехнических систем.

**Темы лекционных занятий:**

1. Современные достижения медицинской техники
2. Биосенсоры
3. Обработка биомедицинских сигналов
4. Биомедицинская визуализация
5. Анализ биомедицинских изображений
6. Биоинформатика и биостатистика
7. Биомеханика и биоробототехника
8. Перспективные биоматериалы

**Темы практических занятий:**

1. Электрокардиография
2. Электроэнцефалография
3. Моделирование биотехнических систем
4. Методы обработки биомедицинских сигналов и данных

5. Биостатистика в медицине: сбор, анализ и хранение статистических данных
6. Применение биороботов, хирургическая робототехника

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Frenzel, Louis. Electronics Explained: The New Systems Approach to Learning Electronics [Electronic resource] / L. E. Frenzel. — 1 компьютерный файл (pdf; 10 Mb). — Amsterdam: Elsevier, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа: [http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/science\\_book/Electronics%20Explained.pdf](http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/science_book/Electronics%20Explained.pdf)
2. Owen Bishop. Electronics: A First Course [Electronic resource] / Owen Bishop. — third ed.. — 1 компьютерный файл (pdf; 17 Mb). — Amsterdam: Elsevier, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа: [http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/science\\_book/Electronics%202010.pdf](http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/science_book/Electronics%202010.pdf)
3. Медицинская техника = Biomedical Engineering : научно-технический журнал / Союз общественных объединений "Международное научно-техническое общество приборостроителей и метрологов". — Москва: Международное НТО приборостроителей и метрологов, 1976-2017, 2019-. — Издается с 1967 г. — 6 номеров в год.. — ISSN 0025-8075. Схема доступа: <http://www.mtjournal.ru/>

#### **Дополнительная литература**

1. Dossis, Nick. Basic Electronics for Tomorrow's Inventors: A Thames & Kosmos Book [Electronic resource] / N. Dossis. — New York: McGraw-Hill, 2013. — 169 p
2. Большой англо-русский политехнический словарь = Comprehensive English-Russian Scientific and Technical Dictionary Свыше 600 000 терминов: В 3-х томах: . — Москва : ЭТС , 1999
3. Большой русско-английский политехнический словарь в 4-х т.: более 500 000 терминов: . — М. : ЭТС , 1997

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

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

1. <http://ieeexplore.ieee.org/>
2. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>
3. <http://ecircuitcenter.com/circuits.htm>
5. <http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/>
6. <http://scholar.google.com>
7. <http://www.scienceresearch.com>
8. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Zoom Zoom

### 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 210	Шкаф для документов - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Принтер - 2 шт.; Компьютер - 20 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 46	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 32 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, специализация Биомедицинская инженерия (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ ИШНКБ	Г.В. Арышева

Программа одобрена на заседании Отделения электронной инженерии ИШНКБ (протокол от «07» июня 2018 г. № 6).

Зав. кафедрой – руководитель отделения  
на правах кафедры,  
к.т.н.



П.Ф. Баранов

подпись



**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания	От 29.08.2018 г. № 8
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 28.06.2019 г. № 19
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 01.09.2020 г. № 37